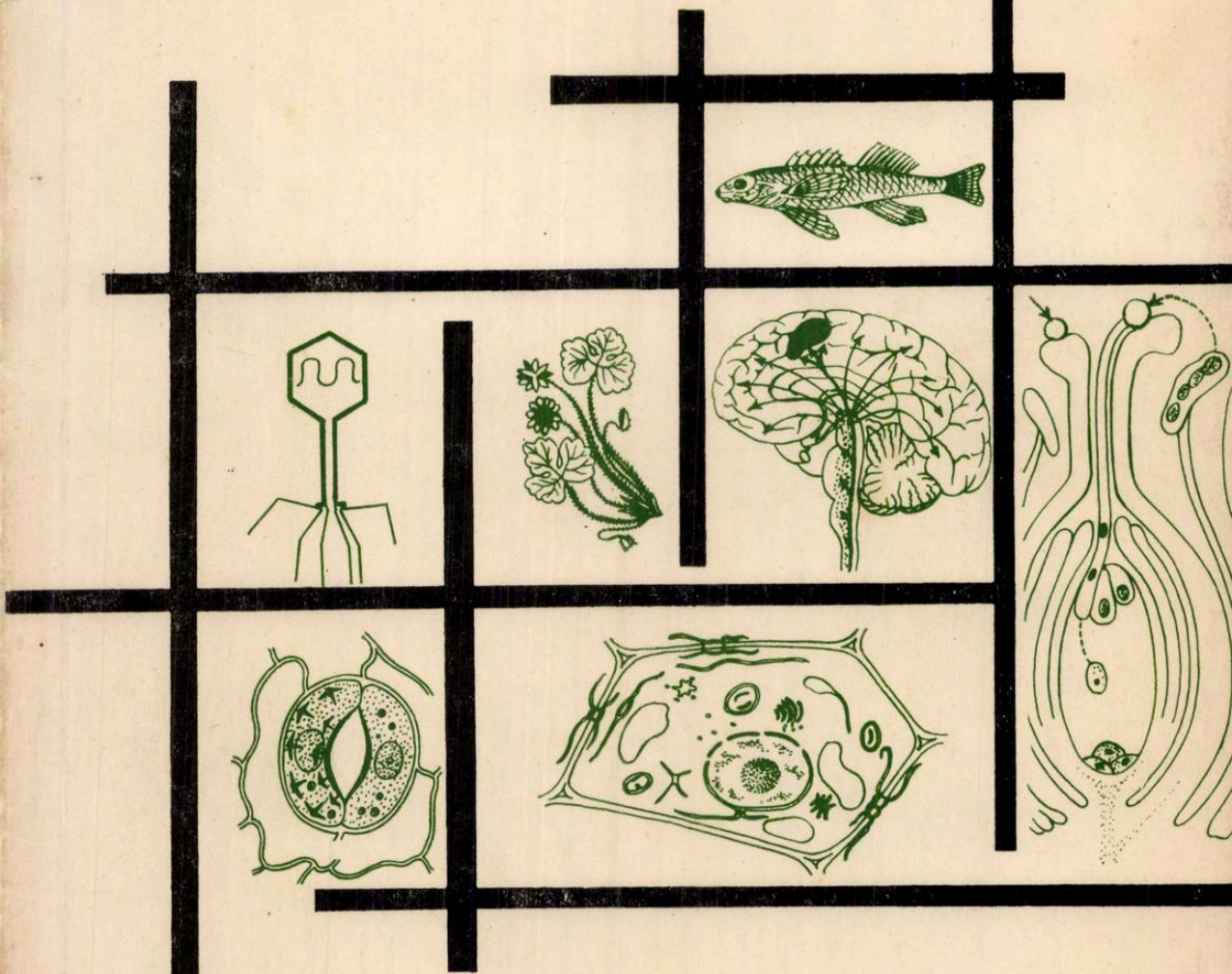
I 609.

ANUL XXIV
IANUARIE – FEBRUARIE 1972

1

NATURA



REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

1390

67

IUL 2305

2014

COMITETUL DE REDACȚIE

ATANASIU LUCIAN — redactor șef, BOGOESCU CONSTANTIN BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU — profesor emerit, DUMITRU ION, Acad. MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE — secretar general de redacție, PICOȘ CONSTANTIN, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA — profesor emerit, RADU GH. VASILE — membru coresp. al Academiei, om de știință emerit, RAICU PETRE, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, TARNAVSCHI ION, ZARNEA GHEORGHE.

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU Nr. 9 — TELEFON 14.75.26

1609.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

NATURA

Nr. 1 (XXIV) ian.- feb. 1972
Revista
Societății de Științe Biologice
din
Republica Socialistă România

2022

SUMAR

PROBLEME ALE BIOLOGIEI

A. Murgoci : Migrația insectelor 3

C. A. Picoș : Bazele structural-funcționale ale memoriei 10

L. Ioanid : Relații de parazitism între microorganisme 23

C. Vlădescu : Biologia moleculară și sistematica animală 32

BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

A. Logofătu, M. Picoș : Lecție de predare-învățare prin lucrul în grup cu tema „Evoluția aparatului circulator în seria animală", la clasele speciale de biologie 38

Z. Partin : Folosirea experimentelor de laborator în predarea cap. „Selecția artificială" la anul IV de liceu 46

C. Peteu : Predarea lecțiilor despre „Structura externă și internă la păsări" la anul II de liceu 50

M. Picoș : Eficiența aplicării problematizării în predarea zoologiei vertebratelor 56

I. Ceaușescu, S. Manolescu : Experiențe de fiziologie animală care pot fi efectuate în laboratorul școlar 59

M. Măries : Activitatea tehnico-productivă, parte integrantă a procesului de instruire și educare a tineretului școlar 64

C. Amtmann : Rolul profesorului de biologie în activitatea tehnico-productivă. 65

P. Botașiu : Ferma școlară 67

NOTE, CRONICĂ, RECENZII

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

Recunoașteți planta

17477

СОДЕРЖАНИЕ

ЗАДАЧИ БИОЛОГИИ

А. Мургоч: Переселение насекомых 3
К. Пикош: Основы структурного функционирования памяти 10
Л. Иоанид: Отношения паразитого характера между микроорганизмами 23
К. Влэдеску: Молекулярная биология и систематика животных 32

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

А. Логофэту, К. Пикош: Уроки преподавания-усвоения в групповых занятиях на тему: „Эволюция системы кровообращения у животных", в специальных классах по биологии 38
З. Партин: Использование лабораторных опытов на уроках по преподаванию отдела „Искусственного отбора", в четвертом классе средней школы 46
К. Петеу: Уроки преподавания на тему „Внутренняя и наружная системы у птиц, во втором классе средней школы 50
М. Пикош: Действенность применения проблематичности в проведении уроков по зоологии позвоночных 56
И. Чаушеску, С. Манолеску: Опыты по физиологии животных, применяемые в школьных лабораториях 59
М. Мэриеш: Техно-производственная деятельность является составным звеном в процессе обучения и воспитания школьной молодежи 64
К. Амтманн: Роль учителя биологии в техно-производственной деятельности 65
П. Боташиу: Школьная ферма 67

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ СВЕДЕНИЯ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

Распознавайте растения

SUMMARY

PROBLEMS OF BIOLOGY

A. Murgoci : Migration of insects 3
C. Picoş : Structural and functional grounds of memory 10
L. Ioanid : Parasitary relations within microorgonisms 23
C. Vlădescu : Molecular biology and animal systematics 32

SCHOOL BIOLOGY

A. Logofătu, M. Picoş : Teaching and learning lessons in work-group with the theme „Evolution of circulatory system in animal serios" (Biology classes) 38
Z. Partin : Laboratory investigation for teaching the chapter „Artificial selection" (Fourth lyceum year) 46
C. Peteu : Teaching the „External and internal structuare in birds" (Second lyceum year) 50
M. Picoş : Efficiency of problem setting for teaching vertebrates zoology 56
I. Ceauşescu, S. Manolescu : Animal physiology experiments fit for the school laboratory 59
M. Mărieş : Technical and productive activity, integral part of instruction and education process of the school youth . . . 64
C. Amtmann : The biology teacher's role in the technical and productive activity 65
P. Botaşiu : The school farm. 67

NOTES, CHRONICS, REVIEWS SOMETHING ON THE ACTIVITY OF THE SOCIETY

Recognize the plant

MIGRAȚIA INSECTELOR

Prof. univ. dr. doc. *ADRIANA MURGOCI*
Facultatea de biologie, București

În lumea insectelor, cercetări relativ recente au stabilit că migrația se întîlnește aproape tot atît de frecvent ca la păsări ; deplasările sezoniere regulate și orientate în anumite direcții, constituie la insecte un fenomen biologic normal, pentru milioane de indivizi, aparținînd la sute de specii.

Termenul de migrație derivă de la cuvîntul latin „migratio" (schimbare de loc) și se întrebuințează în sens larg pentru deplasările populațiilor de vieţuitoare sau numai a unora dintre indivizi, la distanțe mai mult sau mai puțin mari față de locul de plecare : migrația transcontinentală a gîndacului din Colorado ; migrația boului-de-baltă *(Hydrous piceus)* de la o apă la alta etc.

În ecologie, modalitățile variate de deplasare ale indivizilor sau ale populațiilor, în raport cu habitatul respectiv, poartă și denumirea generală de dispersare [1]). Dispersarea poate îmbrăca trei aspecte principale : plecarea unidirecțională, în afara habitatului populației, reprezintă *emigrația* (de exemplu, plecarea lăcustelor migratoare din locurile lor de origină) ; *imigrația* — aspectul opus al aceluiași fenomen — este pătrunderea într-un nou habitat a unor indivizi proveniți din alte regiuni (invazia lăcustelor în noi habitate, în diferite continente pe glob) ; prin *migrație* se înțelege în acest caz, în sens restrîns, o deplasare bidirecțională (de ducere și întoarcere) a populației în diferite sezoane.

La insecte, populația care se deplasează într-o direcție, într-un anumit sezon al anului, diferă adesea de aceea care revine în alt sezon.

B. C. Williams consideră „migrația", deplasarea continuă într-o direcție mai mult sau mai puțin definită, în care, atît deplasarea, cît și direcția se găsesc sub controlul animalului considerat.

După acest autor migrația cuprinde trei faze : *emigrația* din domiciliul original, *trans-migrația* sau trecerea prin alte areale și *imigrația* în locul unde animalele se stabilesc. Revenirea nu este considerată ca parte esențială a migrației.

O insectă poate prezenta deci, într-un areal, una din cele trei faze ale migrației și, în diferite areale, succesiv, toate aceste faze (4).

La unele specii de animale emigrația și imigrația indivizilor se produce în mod constant și are o influență redusă asupra densității populației și a formei ei de creștere ; la multe populații de rozătoare însă, aceste fenomene produc efecte contrarii.

Factorii importanți, care influențează dispersarea animalelor sînt barierele geografice, barierele ecologice și vagilitatea, posibilitățile proprii de deplasare ale fiecărei specii.

---

1) Spre deosebire de *dispersiune*, care este modul de distribuție al populației în propriul ei habitat.

Studiul vagilităţii relative a unor populaţii, serveşte, de exemplu, pentru calcularea distanţelor pînă la care trebuie să se extindă combaterea ţînţarilor în jurul aşezărilor umane.

S-a constatat (fig. 1) că dispersarea organismelor mici, fie că ele se deplasează activ (prin zbor, înot) sau pasiv (prin curenţi de aer sau de apă) este proporţională cu logaritmul depărtării de locul de origine (3), însă animalele cu sistemul nervos şi locomotor bine dezvoltat (de exemplu albina,

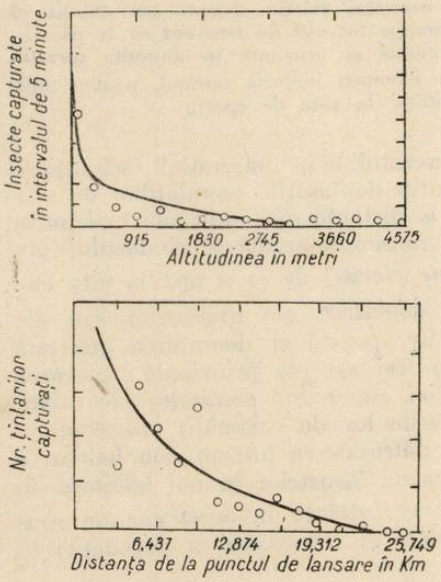


Fig. 1. Dispersarea insectelor în aer (după C. B. Wolfenbarger, 1946, din E. P. Odum, 1959). *Sus :* dispersarea verticală a insectelor în aer ; *jos :* numărul ţînţarilor capturaţi la diferite distanţe de locul de lansare.

rîndunica) preferă să-şi caute hrana la distanţe mai mari şi în acest caz deplasările lor nu prezintă forma scăderii logaritmice faţă de punctul de plecare.

Modul de orientare pe distanţe mari, este încă puţin cunoscut. Există siguranţa că nu intervin forţele magnetice ale pămîntului. Păsările şi insectele, se pare că folosesc pentru păstrarea direcţiei de zbor „compasul solar". Momentul plecării este adeseori indicat de o anumită lungime a zilei (fotoperioadă) care s-a dovedit a fi un factor important în ecologia complexă a migraţiei periodice.

La insecte se cunosc migraţii *pasive* şi *active.*

Prin *migraţia pasivă* milioane de insecte parcurg zilnic sute de kilometri şi pot obţine rezultate surprinzătoare. Factorii care intervin în aceste cazuri se deosebesc de înclinaţia instinctuală, fiziologică ; ei pot fi : vîntul, curenţii de apă, mijloacele umane de transport (tren, vapoare, avioane etc.), diferite îndeletniciri ale omului (agricultura, cercetarea ştiinţifică etc.).

Un caz de migraţie pasivă a fost apariţia neaşteptată la Paris, în anul 1766, a unui stol de licurici tropicali, din genul *Pyrophorus,* familia *Elateridae.*

Numeroasele insecte tropicale care îşi duc viaţa în serele din întreaga lume, au fost aduse acolo odată cu plantele pe care se hrănesc.

Phylloxera vastatrix, originară din America de Nord, a apărut brusc în Franța, în anul 1868, de unde s-a extins în Elveția (1869), Germania, Austria, Crimeea (1880).

Numai în Franța parazitul butucilor viței-de-vie a adus în anul 1900 pagube de 10 miliarde franci aur.

Migrația gîndacului din Colorado a fost de asemenea în bună parte, de tip pasiv. La începutul secolului al XIX-lea, culturile de cartofi s-au extins în vestul Americii de Nord pînă la poalele munților Stîncoși. Pe solanaceele sălbatice — înrudite îndeaproape cu cartoful —, trăia pe atunci, izolat și inofensiv, coleopterul *Leptinotarsa decemlineata* din familia Chrysomelidae.

Frunzele cartofului i-au oferit o hrană mai bogată ; în cursul celor trei generații anuale, urmașii fiecărei femele se pot număra în prezent cu zecile de milioane. Pînă în anul 1871, teribilul dăunător al cartofului s-a extins în America de Nord pînă la țărmul Oc. Atlantic ; curînd (1876), pe calea transporturilor maritime, a ajuns în Europa unde a început să pustiască ogoarele.

Cu toate măsurile severe de combatere aplicate împotriva lui, a trecut treptat din Germania în Franța, iar în 1933 a fost semnalat în numeroase alte state europene, adeseori purtat de vînt (1).

Vîntul pare a fi un factor frecvent în răspîndirea gîndacilor din Colorado ; numai astfel se poate explica prezența unor exemplare observate de noi pe străzile orașului București și pe platourile cele mai înalte ale munților Bucegi.

În anul 1956 a avut loc la Moscova „Conferința Internațională pentru gîndacul din Colorado" în cadrul căreia a fost elaborat un program de combatere colectivă a acestui dăunător al cartofului.

Alte insecte au migrat pe cale pasivă în direcție opusă, din Europa spre America, datorită mijloacelor de transport ale oamenilor : mantodeele din America de Nord sînt originare din Europa, ca și albinele melifere, importate din Anglia în S.U.A., în 1638. Astronomul francez Leopold Trouvelot, de la Observatorul american Harward, încercînd să obțină rase de viermi-de-mătase rezistente la pebrină, prin hibridarea cu alte specii, a adus din Europa fluturi de *Lymantria dispar,* defoliator periculos al pădurilor.

În anul 1869, cîțiva fluturi ai omizii-păroase au scăpat din laborator ; urmașii lor au produs, după 20 de ani (la Medford, statul Massachusetts) o invazie locală neobișnuită (o explozie ecologică).

Omizile se tîrau pretutindeni, acoperind plante, străzi, garduri, pereții caselor, pătrunzînd în locuințe.

Zgomotul produs prin roaderea frunzelor și prin ploaia dejecțiilor lor, deranja somnul locuitorilor în timpul nopții. Pădurile, parcurile și livezile au fost pustiite, iar corpurile omizilor strivite de vehicule și de pietoni, răspîndeau un miros greu de suportat.

Împotriva fluturelui *Lymantria dispar* a fost transportată din Europa în S.U.A. o altă insectă, coleopterul entomofag *Calosoma sycophanta,* carabid care se hrănește cu omizile de *L. dispar,* urmărindu-le pe coronamentul arborilor. Măsurile de combatere nu au putut extermina totuși complet în S.U.A. acest fluture dăunător.

Un exemplu de migrație pasivă, determinată de intervenția conștientă și activă a omului, îl constituie și răspîndirea viermelui-de-mătase. Din China (unde vechimea sericiculturii depășește 4.500 ani), *Bombyx mori* a fost transportat, mai întîi în Coreea (secolul al III-lea î.e.n.), Japonia (secolul I e.n.),

India (secolul al II-lea) și în urmă din ce în ce mai departe : Turkestan (secolul al V-lea), Constantinopol (secolul al VI-lea), Spania (secolul al VIII-lea), Italia (secolul al X-lea), Franța (secolul al XIV-lea), România (Transilvania) (secolul al XV-lea), America etc.

Migrațiile active (studiate mai tîrziu) sînt deplasări spre anumite locuri și efectuate pe anumite căi ; ele determină dispersări caracteristice fiecărei specii. Migrația activă poate fi de tip *cotidian* sau *sezonier*.

— *Migrațiile cotidiene* (diurne, nictemerale, circadiene) se încadrează în ritmul biologic diurn, corelat cu periodicitatea mediului fizic și reprezentînd o adaptare legată de supraviețuirea organismelor, populațiilor și comunităților. Deplasări diurne pe verticală, se constată frecvent în etajele biocenozelor acvatice și terestre. Astfel, în păduri, furnicile urcă ziua pe arbori, în căutarea sucului dulce produs de afide ; în cursul nopții se ridică pe scoarța trunchiurilor, în căutarea hranei, alte insecte care vor coborî din nou în litieră, în primele ore ale dimineții.

Factorii ecologici care intervin în deplasările nictemerale ale insectelor sînt în special intensitatea luminii, temperatura solului și a aerului, umiditatea relativă și rata de evaporare.

— *Migrația sezonieră* este o modalitate de deplasare dezvoltată mai mult la vertebrate și printre nevertebrate, la artropode. Migrații sezoniere de mică amploare se cunosc, de exemplu, la insectele de pădure, care la apropierea iernii coboară din coronamentul arborilor și din alte locuri expuse la frig în căutarea unor nișe de habitat bine adăpostite ; multe insecte de cîmp, se refugiază toamna în litiera de la marginea pădurilor sau a tufișurilor.

Migrațiile sezoniere și cele periodice de mare amploare ale insectelor au rămas multă vreme puțin cunoscute. Se menționau ca o excepție deplasările masive autumnale spre sud, ale fluturelui american *Danaus plexippus* (fig. 2), urmate primăvara de o reîntoarcere, mai puțin evidentă spre nord, la locul de plecare ; era considerat ca singura insectă capabilă de migrații în sensul strict al cuvîntului (2).

Cu două sau trei decenii în urmă, majoritatea naturaliștilor considerau că insectele terestre — chiar și cele mai mobile —, execută rareori migrații geografice. Abia de puțin timp biologii au luat cunoștință despre larga răspîndire a fenomenului migrației în lumea insectelor. Este posibil ca toate ordinele de insecte capabile de zbor să conțină specii migratoare.

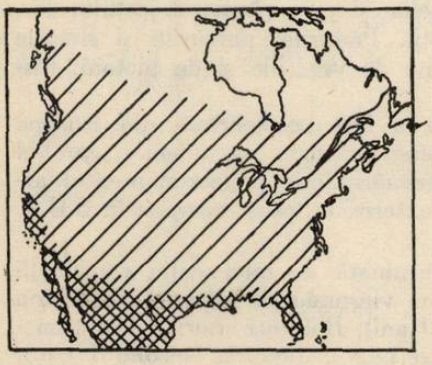


Fig. 2. Distribuția în America de Nord a populației fluturelui monarh *(Danaus plexippus)* (după C. B. Williams, 1958). *Vara* = linii paralele ; *iarna* = linii încrucișate.

Cele mai multe observații se referă la lepidoptere, odonate, unele coleoptere, diptere și lăcuste.

Printre cercetătorii pionieri în domeniul acestei probleme pasionante se numără dr. C. B. Williams, unul dintre primii biologi care au aplicat metodele statistice la studiul populațiilor de insecte. El a urmărit timp de aproape 50 de ani migrațiile acestora în numeroase regiuni de pe glob și în special în Anglia, munții Pirinei, Egipt, regiunea Tanzania, insula Costa Rica, Trinidad și Guiana (4).

S-a constatat că migrațiile periodice, avînd o direcție precisă, reprezintă un fenomen normal la sute de specii de insecte. Aspectul lor este acela al unor mase de insecte care zboară ore și zile întregi în aceeași direcție și parcurg distanțe foarte mari. Părea de necrezut ca un fluture să posede atîta rezistență la zbor, încît să parcurgă distanțe așa de lungi. Însă multe sute și mii de specii de insecte — printre care se numără și insectele migratoare —, pot trăi mai multe luni. Zborurile direcționale sînt mai rare în regiunile temperate, dar la tropice pot atinge deseori mărimi impresionante.

Bine studiate sînt migrațiile fluturelui american denumit „monarhul" *(Danaus plexippus)*, mare și frumos colorat. Toamna el părăsește Canada și Statele Unite și parcurge în zbor, spre sud, peste 3 000 km pentru a ierna în sudul Californiei, Mexicului, Floridei, insulele Bahamas (fig. 3). Ei aco-

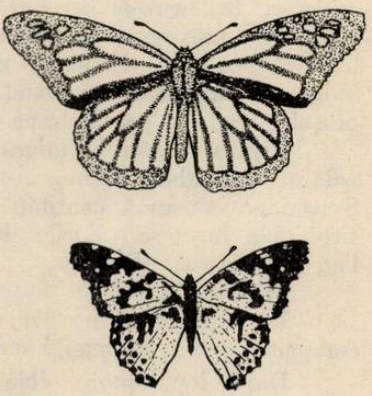


Fig. 3. Sus : Danaus plexippus, ♀ *; jos : Vanessa cardui* (după C. B. Williams, 1958).

peră aici cu miile — ca un înveliș viu și compact —, aproape nemișcat, ramurile și frunzele pinilor și eucaliptilor ; primăvara monarhii se înviorează, caută nectar pe flori și rînd pe rînd, se reîntorc în nord.

O altă specie de monarhi, care trăiește în America de Sud și execută migrații asemănătoare, este *D. erippus.*

În Europa se distinge o categorie de fluturi migratori care locuiesc în țările sudice și ajung întîmplător spre nord unde nu se pot reproduce ; dintre aceștia fac parte *Deilephila nerii* și *Celerio lineata* (familia Sphingidae). O altă categorie cuprinde specii sudice, a căror populații trăiesc și se reproduc și în Europa nordică și centrală ; în unele toamne o parte din aceste populații migrează spre sud, iar primăvara numeroase contigente revin să se alăture populațiilor nordice. Citățm ca exemple speciile *Pieris brassicae* și *Aporia crategi* din familia Pieridae ; *Vanessa urticae* din familia Nimphalidae ; *Papilia machaon* dintre Papilionidae.

Fluturi europeni care se reproduc numai în regiunile sudice de unde adulții execută toamna și primăvara migrații regulate, sînt de exemplu *Pyrameis (Vanessa) cardui* (fig. 3) și *P. atalanta* (Papilionidae), *Acherontia atropos* și *Sphinx convolvuli* (Sphingidae).

Roiurile de *Vanessa cardui* pot atinge dimensiuni uriașe ; unul a fost apreciat la aproape trei trilioane de exemplare. Ele pot străbate distanțe de mii de kilometri, ceea ce a permis răspîndirea lor în aproape toate continentele. În Europa, *V. cardui* se întîlnește pînă în Scandinavia. Iernarea are loc în Africa unde continuă să se reproducă și primăvara, noua generație zboară spre nord. Fiecare individ migrează o singură dată. Este un fluture foarte util, deoarece omizile lui se hrănesc cu buruieni dăunătoare agriculturii.

Migrațiile libelulelor sînt mai puțin studiate decît ale fluturilor. Înzestrate cu posibilități excepționale de zbor rapid și durabil, libelulele zboară în fiecare tomană spre sud, pentru iernare ; roiurile lor se alătură uneori celor de fluturi sau de lăstuni. Roiurile imense ale speciei *Pantala flavescens* pot întuneca lumina zilei și au fost întîlnite zburînd departe de țărm deasupra oceanului. Păsările care consumă libelule se pot infesta cu viermi trematozi care le atacă și le distrug oviductul.

Nici migrațiile buburuzelor *(Coccinella septempunctata)* nu sînt bine cunoscute, deși acest coleopter se numără printre insectele foarte utile agriculturii. Adulții și larvele lor fac parte dintre cei mai aprigi consumatori ai afidelor. Buburuzele iernează uneori și în țările nordice, unde rezistă în stare de amorțire — datorită frigului, zăpezilor și vîntului — strîns grupate laolaltă pe stîlpi de lemn, ziduri etc. Adeseori toamna, roiuri călătoare de buburuze migrează spre sud. Locurile lor de popas (țărmul mării, străzile orașelor etc.) par presărate cu mărgele roșii.

Printre dipterele migratoare se numără sirphidele, al căror corp este colorat în galben și negru aproape ca la viespi. Larvele multor specii de Syrphidae consumă cantități mari de *purici de plante*. În timpul migrației, sirphidele însoțesc roiurile de fluturi (Pirinei, Himalaia), de viespi (Australia), de buburuze (Pirinei).

Musca-albastră și musca-domestică se pare că sînt și ele migratoare. În America Centrală, cicadidele călătoare formează primăvara roiuri compacte care se îndreaptă spre nord.

După lepidoptere, cele mai importante insecte migratoare sînt lăcustele (Acrididae). Familia — răspîndită pe tot globul — este reprezentată prin șapte specii care întreprind migrații îndelungate : lăcusta-migratoare *(Locusta migratoria)*, cu diferite subspecii în Europa, Africa, Asia, Australia și Noua Zeelandă ; lăcusta-marocană *(Dociostaurus maroccanus)* în regiunea mediteraneeană ; lăcusta-de-pustiu *(Schistocerca gregaria)* cunoscută din Africa pînă în nord-vestul Indiei ; două specii sud-africane și cîte o specie în America de Sud și de Nord.

Invaziile lăcustelor sînt periodice și prezintă o importanță economică deosebită. Pe glob ele pricinuiesc și în prezent înfometări locale și pagube evaluate la zeci de milioane de lire sterline. Descrierile invaziilor de lăcuste sînt zguduitoare. Roiuri uriașe întunecă cerul și produc un zgomot atît de puternic încît nu se mai aud glasurile oamenilor ; corpurile lăcustelor acoperă solul, clădirile, plantele, schimbă culoarea peisajului și îngreuiază circulația ; sub greutatea lor se frîng ramurile arborilor, cu diametrul pînă la aproape 7 cm.

În scurt timp devorează orice urmă de vegetație, apoi continuă pustiirea în alte ținuturi. Voracitatea lăcustei provine din necesitatea unui consum care întrece pe zi de zece ori greutatea corpului său.

V. P. Uvarov a descoperit în anul 1921 două faze proprii lăcustelor : *faza migratoare,* care se dezvoltă din ponte numeroase, înghesuite laolaltă pe spații restrînse. Larvele se disting în special prin coloratia brun-cafenie, aripile alungite, comportamentul vioi, puternic instinct migrator și gregar ; *faza sedentară,* provine din ponte spațiate și se recunoaște prin coloratia verde a larvelor, aripile mai scurte, înclinație spre viața sedentară și solitară.

Pontele ambelor faze se pot dezvolta în una din cele două direcții, în funcție de factorii mediului lor de viață.

Diferitele modalități de migrație, pasivă sau activă, diurnă sau sezonieră, oferă vieţuitoarelor șanse sporite de supravieţuire. Migrația creează posibilități de sporire a efectivelor populației, datorită evitării sezoanelor nefavorabile și posibilităților de folosire alternativă a unor regiuni în perioada cînd există sau nu condiții bune de viață.

Migrațiile sînt importante, de asemenea, prin schimbul de gene pe care îl determină între populațiile aceleiași specii. Influența lor se manifestă adeseori puternic și asupra structurii și funcționării biocenozelor.

O latură importantă în studiul migrației insectelor sînt și problemele teoretice pe care le ridică acest fenomen pasionant : stabilirea cauzelor care intervin în determinarea zborurilor de plecare și de reîntoarcere în anumite habitate, factorii implicați în orientarea generală a roiurilor și în păstrarea neschimbată a direcției inițiale de zbor la nivelul fiecărui individ.

BIBLIOGRAFIE

1. AKIMUȘKIN, I. : *Migrațiile insectelor.* Edit. științifică, București, 1970. 2. ALLEE, W. C., PARK, O., EMERSON, A., PARK, T., SCHMIDT, P. K. : *Principles of animal ecology.* W. B. Saunders Company, Philadelphia and London, 1959. 3. ODUM, E. P. : *Fundamentals of ecology.* Second edition. W. B. Saunders Company, Philadelphia and London, 1959, pag. 203. 4. WILLIAMS, C. B. : *Insect migration. The new naturalist.* Collins, London, 1958.

CULTURI DE ȚESUT NERVOS

După obținerea de sinapse funcționale între celule nervoase și cele musculare — în culturi de organe — un nou succes a venit să se adauge acestui domeniu. Astfel, în culturi de țesuturi nervoase și musculare cu o slabă densitate celulară s-au putut stabili sinapse.

Obținerea în condițiile menționate oferă posibilități foarte bune de studiu asupra funcționării legăturilor sinaptice, îndeosebi a celor dintre diferitele tipuri de celule nervoase.

(După *Recherche,* nr. 6, 1970, pag. 563)

BAZELE STRUCTURAL-FUNCȚIONALE ALE MEMORIEI

Conf. univ. dr. *C. A. PICOȘ*
Facultatea de biologie, București

Memoria este un proces complex, care reflectă realitatea obiectivă, integrîndu-se în activitatea de învățare. În ultimul timp, studiul memoriei constituie preocuparea unui mare număr de specialiști din cele mai variate domenii : fiziologie, psihologie, biochimie, electronică etc.

Acest articol reprezintă, în cea mai mare parte, o sinteză a principalelor contribuții aduse de neurofiziologie și de neurochimie la cunoașterea mecanismelor memoriei, completată cu o comparație între memoria biologică și cea a mașinilor automate.

Din punct de vedere etimologic, termenul de memorie derivă de la cuvîntul grecesc *mnema*, iar acesta din urmă, de la Mnemozina, ocrotitoarea muzelor și zeița memoriei la grecii antici.

În stadiul actual de dezvoltare a științei, caracterizat prin întrepătrunderea diferitelor domenii ale acesteia, sensul noțiunii de memorie este greu de precizat, deoarece cu această noțiune operează nu numai fiziologia și psihologia, ci și genetica, imunobiologia și electronica.

Larga utilizare a noțiunii de memorie, care se bazează pe una din caracteristicile acestui proces — depozitarea informației —, sugerează ideea că memoria este o însușire a întregii materii, ceea ce nu contravine concepției filozofice a reflectării.

Limitîndu-ne însă la domeniul biologiei, cunoștințele de care dispunem în prezent ne îndreptățesc să afirmăm că, într-un anumit sens, memoria este o proprietate generală a materiei vii, manifestîndu-se în modul cel mai pregnant și în formele cele mai complexe la nivelul materiei superior organizate, adică la nivelul sistemului nervos.

Din punct de vedere psihologic, sensul noțiunii de memorie este mai limitat, deoarece procesul de memorare, conceput ca o parte componentă a învățării asociative, este atribuit numai segmentelor nervoase superioare.

După J. Bureș (1965), memoria este un proces complex, care reunește trei fenomene succesive :

1) recepționarea informației ;

2) stocarea informației, adică reținerea elementelor acesteia sub formă de urme de memorie (engrame) ;

3) reproducerea (rapelul, evocarea, restituirea) informației sau, în limbaj curent, amintirea ei.

În literatura științifică se întîlnesc diferite clasificări ale memoriei biologice, bazate pe cele mai variate criterii. Una dintre acestea, utilă ca instrument de lucru, este clasificarea adoptată de L. P. Kraizmer (1968), după care există două tipuri principale de memorie : 1) memoria congenitală (înnăscută), care stă la baza reflexelor necondiționate ; 2) memoria dobîndită în cursul vieții, care stă la baza reflexelor condiționate și este rezultatul interacțiunii organismului cu mediul înconjurător.

Valabilitatea acestei clasificări este însă discutabilă. Într-adevăr, după J. Piaget (1967), nu putem utiliza termenul de memorie *„decît în cazul conservării unor informații de sursă externă (căci altfel întreaga ereditate s-ar confunda cu memoria)"*.

Concepută ca un proces de reflectare a experienței acumulate în timpul vieții individuale, memoria permite o adaptare extrem de variată și com-

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

plexă, datorită capacităţii de anticipare a reacţiei la un anumit agent. Reacţia adaptativă, determinată mnemonic, nu este însă perfect previzibilă, deoarece ea nu depinde numai de particularităţile cantitative şi calitative ale stimulului declanşator, ci şi de modul în care acesta se integrează în ansamblul experienţei acumulate anterior.

Prin urmare, memoria, care este o rezultantă a interrelaţiilor dintre organism şi mediu, posedă un dublu determinism : unul extern şi altul intern. Într-adevăr, aşa cum afirmă L. Pickenhain şi F. Klinberg (1969), relaţiile dintre organism şi mediu *„sînt determinate prin două grupe de factori : prin acţiunile excitante ale mediului şi prin condiţiile interne ale organismului"*.

O altă clasificare a memoriei ia în considerare modalităţile senzoriale prin care se realizează acest proces. Din acest punct de vedere, memoria poate fi vizuală, auditivă, olfactivă etc.

La om, psihologii fac distincţie între o *memorie involuntară* (neintenţionată) şi o *memorie voluntară* (intenţionată), ambele avînd însă un caracter activ şi conştient.

În sfîrşit, o clasificare unanim acceptată este aceea efectuată după criteriul durabilităţii engramelor şi care stabileşte două tipuri fundamentale de memorie :

1) *memoria de scurtă durată* (dinamică), caracterizată printr-un timp de înjumătăţire de 12 ore, ceea ce înseamnă că, după această perioadă, omul poate să reproducă numai jumătate din informaţia primită (V. I. Kiï şi G. F. Kolesnikov, 1969) ;

2) *memoria de lungă durată*, în cazul căreia, urmele informaţiilor primite anterior se păstrează cîţiva zeci de ani, limita superioară a capacităţii de reproducere a acestora fiind de 5%.

CONSIDERAŢII FILOGENETICE ASUPRA MEMORIEI

În lumina concepţiei evoluţioniste, se conturează *a priori* ideea că, în grade diferite, dar progresiv crescînde, memoria există la toţi reprezentanţii regnului animal. Într-adevăr, cea mai simplă formă de memorie, *habituarea*, care, aşa cum arată M. Beniuc (1970), constă în faptul că organismul „învaţă" să nu mai reacţioneze la un stimul nesemnificativ, este prezentă chiar şi la protozoare. Într-adevăr, N. A. Tuşmalova (1971) a demonstrat pe cale experimentală, capacitatea infuzorilor *(Spirostomum ambiguum)* de a elabora o reacţie de „obişnuinţă" la un excitant vibrator.

La celenterate (hidre, actinii) şi la echinoderme, apare, într-o formă simplă, capacitatea de „anticipare", dar, aşa cum conchide L. Pickenhain (1959), aceasta nu reprezintă manifestarea unui reflex condiţionat veritabil, ci a unui reflex de sumare, care se datoreşte scăderii pragului de excitabilitate prin însumarea excitaţiei repetate.

Memoria de tip asociativ, care se realizează prin mecanismul reflex condiţionat, apare, pentru prima dată, la viermii plaţi, care posedă un sistem nervos centralizat. De altfel, unele dintre cele mai interesante experienţe, care stau la baza concepţiei actuale asupra mecanismelor moleculare ale memoriei, au fost făcute pe astfel de viermi şi anume pe planarii (J. V. McConnell şi colab., 1959).

La alte grupe de nevertebrate, superioare viermilor, numeroase observaţii şi experienţe au pus în evidenţă nu numai existenţa memoriei, dar şi unele particularităţi ale acesteia.

Astfel, de exemplu, referitor la *memoria moluştelor*, menţionăm faptul, relatat de M. J. Wells (1962), că după o învăţare prealabilă, caracatiţele *(Octopus vulgaris)* pot să deosebească două figuri, în decursul unei perioade de timp considerabile. După acelaşi autor, durata maximă a memoriei vizuale la caracatiţă este cel puţin de ordinul săptămînilor.

În ce priveşte memoria insectelor, dispunem de unele observaţii şi experienţe interesante, efectuate încă în secolul trecut, pe furnici, viespi şi albine. Astfel, unul dintre autorii acestor investigaţii (J. Lubbock) a constatat, printre altele, că la furnici şi la albine, urmele de memorie se păstrează timp de cîteva luni.

În ultimele decade ale acestui secol, memoria insectelor, mai ales a celor utile (viermi-de-mătase şi albine), a fost bine studiată, prin metoda reflexelor condiţionate, de mai mulţi cercetători (K. V. Frisch, 1948 ; I. A. Nikitina, 1953 ; A. K. Voskresenskaia, 1957 şi alţii). De asemenea, s-au elaborat reflexe condiţionate şi la alţi reprezentanţi ai artropodelor, de exemplu, la *Astacus fluviatilis* (L. G. Voronin, 1955).

Trecînd la vertebratele inferioare, notăm faptul că *peştii*, datorită relativei omogenităţi a mediului lor de viaţă, posedă o capacitate redusă de învăţare, care nu depăşeşte pe aceea a unor insecte. Ei sînt capabili de a învăţa să nu mai reacţioneze la acelaşi stimul (habituare), de a reacţiona la excitanţi iniţial ineficace (condiţionare) şi de a discrimina culorile (diferenţiere). Această ultimă posibilitate aparţine mai ales peştilor de suprafaţă. La peşti, principalele tipuri de memorie sînt memoria vizuală şi cea olfactivă, deoarece comportarea lor este dominată de simţurile vizual şi olfactiv.

În ce priveşte *amfibienii*, care au fost foarte puţin studiaţi, se admite, cu oarecare prudenţă, că la aceştia, capacitatea de învăţare este limitată cam la aceleaşi posibilităţi de care dispun şi peştii. Astfel, A. A. Schaeffer (1911) a pus în evidenţă faptul că broaştele pot dobîndi unele deprinderi de inhibiţie, ca aceea de a nu mai manifesta interes pentru hrană (viermi), dacă aceasta era, în prealabil, muiată în diferite substanţe chimice. Pe de altă parte, D. A. Biriukov (1939) a constatat, că broaştele pot să diferenţieze foarte bine culoarea roşie de cea albastră.

Reptilele posedă, în general, o capacitate de învăţare superioară aceleia a peştilor şi amfibienilor, ele fiind capabile să dobîndească numeroase deprinderi, aşa cum arată J. C. Filloux (1950). În ce priveşte broaştele ţestoase, rezultatele experienţelor efectuate au arătat, că posibilităţile lor de învăţare nu depăşesc pe acelea ale peştilor. Aceasta se datoreşte faptului, că la cele două grupe de animale condiţiile naturale de mediu se modifică relativ puţin.

La vertebratele superioare *(păsări şi mamifere)*, capacitatea de învăţare, şi implicit cea de memorare, înregistrează un grad mai înalt de dezvoltare, corespunzător creşterii complexităţii mediului lor de viaţă şi a exigenţelor lor vitale.

La *păsări*, a fost evidenţiată, şi bine studiată, o formă primitivă de memorie, pe care K. Lorenz (unul dintre fondatorii etologiei) a denumit-o „Prägung" („imprimare"), dar care este cunoscută mai ales sub denumirea

anglo-saxonă de „imprinting".[1]) Prin imprinting se înțelege un proces de tipul învățării, care se realizează foarte rapid, la începutul vieții animalului, într-o așa-numită „perioadă critică", în care, influențele de scurtă durată ale excitanților externi lasă în creier urme foarte durabile.

Păsările dispun însă și de o memorie asociativă foarte dezvoltată. Într-adevăr, cercetările lui O. Koehler (1952, 1956) au arătat, că corbii dresați sînt capabili să deosebească optic, unul de altul, șapte numere diferite.

La *mamifere*, performanțele memoriei sînt superioare acelora de la păsări, existînd, desigur, oscilații graduale, dependente de specie. Deosebit de dezvoltată este capacitatea mnezică a cîinilor și maimuțelor. În ce privește durabilitatea urmelor de memorie la mamifere, cercetările au precizat, că aceasta depinde de complexitatea problemei învățate. Într-adevăr, memoria acestor animale poate păstra, ani de-a rîndul, numai problemele simple, pe cînd cele mai complicate sînt păstrate o perioadă mult mai scurtă.

La *om*, datorită celui de-al doilea sistem de semnalizare, memoria se situează pe cea mai înaltă treaptă a ierarhiei filogenetice, atît sub raport dimensional, cît și al potențialităților ei adaptative. Ea se integrează în procesul complex al conștiinței, alimentînd gîndirea superioară (rațională), prin care omul se deosebește calitativ de animal. Dependența gîndirii de memorie a fost clar exprimată încă de I. M. Secenov, care afirmă că, în mintea omului, nu poate apare nici un gînd, care să nu se formeze din elementele sale mnezice.

În sfîrșit, menționăm interesanta concluzie care se desprinde din cercetările biologului german B. Rensch (1956) și anume, aceea că, în seria filogenetică, paralel cu creșterea masei relative a encefalului crește și eficiența memoriei, atît în ce privește viteza de formare a engramelor, cît și durata retenției lor.

SUBSTRATUL BIOMATERIAL AL MEMORIEI

Concepînd memoria ca un proces evolutiv, ne putem da seama, că dimensiunile și gradul de specializare ale substratului său biomaterial sînt diferite în diferitele ei etape de dezvoltare. Astfel, cea mai simplă formă de memorie, habituarea, posedă un substrat difuz, nefracționat funcțional, care la protozoare cuprinde întreaga materie vie celulară. Se pare, însă, că și la nevertebrate mai evoluate, care dispun de un sistem nervos destul de dezvoltat, memoria nu este apanajul exclusiv al unui anumit țesut. În legătură cu aceasta, W. H. Thorpe (1966), referindu-se la planarii, afirmă, că acestea *„par capabile să învețe cu multe sau cu toate țesuturile corpului"*.

Paralel cu dezvoltarea și centralizarea sistemului nervos, puterea mnezică se concentrează tot mai mult în interiorul acestuia, distribuindu-se între diferitele lui segmente într-o măsură cu atît mai importantă, cu cît segmentul respectiv este mai evoluat sub raport structural și funcțional. În afară de aceasta, se produce chiar și la unele nevertebrate, o relativă specializare funcțională mnezică a diferitelor segmente nervoase. Astfel, de exemplu, la caracatiță *(Octopus)*, așa cum arată M. J. Wells (1962), lobii optic, frontal superior și vertical realizează memoria vizuală, iar lobii frontal inferior, subfrontal și vertical realizează memoria tactilă. Se poate deci constata, că lobul vertical reprezintă un depozit pentru ambele tipuri de memorie. Așa se explică

[1] Problema imprinting-ului este tratată mai pe larg în articolul „Bazele fiziologice ale comportamentului instinctiv" de C. A. Picoș („Natura", nr. 3, 1970).

faptul, că lezarea acestuia diminuiază capacitatea de discriminare, atît vizuală, cît şi tactilă.

La vertebrate, toate segmentele axului cerebro-spinal pot să depoziteze urme de memorie, calitativ corespunzătoare gradului lor de dezvoltare. Pe baza cercetărilor lui A. I. Karamian (1951) şi ale lui A. V. Baru (1955), care au asociat metoda condiţionării cu cea a extirpării diferitelor organe nervoase, s-a ajuns la concluzia că, la peşti, funcţii mnezice importante îndeplinesc cerebelul şi diencefalul (*tectum opticum*). Cercetări similare, efectuate de alţi autori, au arătat că la celelalte clase de vertebrate, principalele depozite de memorie sînt următoarele : la reptile, creierul mijlociu (E. A. Asratian şi A. M. Aleksanian, 1933), la păsări, corpii striaţi (I. S. Beritov, 1926), iar la mamifere, scoarţa emisferelor cerebrale. Supremaţia mnemonică a cortexului la mamifere, evidenţiată mai întîi de observaţiile lui F. Goltz (1892), asupra comportării unui cîine decorticat, a fost ulterior confirmată de numeroşi alţi cercetători.

În ce priveşte memoria conştientă, umană, substratul morfologic indispensabil al acesteia este scoarţa cerebrală, care, la realizarea acestui proces, colaborează cu toate structurile encefalice.

Primul care a exprimat clar ideea, că în creier rămîn urmele diferitelor excitaţii, a fost anatomistul francez Pierre Gassendi (1592—1655). Acesta sugerase chiar, că memoria vechilor impresii se stochează în circumvoluţiile scoarţei cerebrale. Enunţarea precisă a acestei idei a fost dată, însă, ceva mai tîrziu (în 1664), de către anatomistul englez Thomas Willis (1622—1675), care scrie următoarele : „*Inter plicas cerebri memoria et reminiscentia*“ („memoria îşi are sediul între circumvoluţiile creierului“). Această afirmaţie poate fi considerată ca punct de plecare al concepţiei despre localizarea cerebrală a funcţiilor psihice, care, mai tîrziu, a fost denaturată prin exagerările comise de către adepţii săi. Astfel, anatomistul şi fiziologul german F. I. Gall (1757—1828), împingînd la extrem ideea de localizare a funcţiilor psihice în creier, susţinea că memoria cuvintelor îşi are sediul într-un loc complet separat de acela al memoriei muzicale.

O concepţie localicistă, mai puţin îngustă, a fost susţinută, mai recent, de către neurochirurgul canadian Wilder Penfield, pe baza experienţelor sale, efectuate cu ocazia intervenţiilor chirurgicale, pe bolnavi de epilepsie, al căror focar patologic era localizat în lobul temporal. Pornind de la constatarea că excitarea electrică a unor puncte de pe scoarţa acestuia produce rememorări, cu coloratură afectivă, ale unor scene din viaţa anterioară, W. Penfield (1954) ajunge la concluzia, că actele de memorie se depozitează în lobul temporal. După acelaşi autor, faptul că memoria nu dispare după extirparea unui lob temporal, s-ar datora dublei proiecţii a aşa-numitului sistem centrencefalic, care ar fi situat în partea superioară a trunchiului cerebral, întinzîndu-se şi în diencefal. Aceasta înseamnă că excitarea electrică pune în funcţie unele căi nervoase care, plecînd dintr-un lob temporal, se îndreaptă spre sistemul centrencefalic, de unde se întorc, spre ambii lobi temporali.

Contestînd valabilitatea acestei concepţii localiciste, V. Voiculescu şi M. Steriade (1963) subliniază faptul, că la baza memoriei stau circuite mult mai complexe şi mai numeroase, existente în multe alte arii corticale.

Încă de la apariţia ei, concepţia localizaţionismului extrem a fost combătută de adepţii unei concepţii diametral opuse, aceea a echipotenţialismului,

care, ca și cea dintîi, a fost uneori exagerată. Astfel, pe cînd J. P. Flourens și F. Goltz demonstrează, prin experiențele lor, existența unei echipotențialități relative a structurilor cerebrale, K. S. Lashley și mai ales J. C. Reil pledează pentru o echipotențialitate absolută. Într-adevăr, acesta din urmă afirma, că în creier nu există structuri specializate pentru diferitele funcții psihice.

Concepția care a dobîndit însă o largă recunoaștere este aceea a *localizării dinamice*, elaborată de către I. P. Pavlov, care respinge, atît ideea inexistenței localizărilor funcționale, cît și pe aceea a unor localizări cerebrale riguros circumscrise. Această concepție, în care se reflectă principiul structuralității, admite existența localizărilor funcționale, dar precizează că acestea sînt variabile ca întindere și nu realizează exclusiv o anumită funcție. Cu alte cuvinte, paralel cu creșterea complexității unei funcții, crește și numărul structurilor care participă la îndeplinirea ei, scăzînd astfel gradul de localizare a acesteia.

Tezele concepției pavloviste au fost confirmate de numeroase cercetări, printre care acelea ale lui I. T. Diamond și W. D. Neff (1958), care au arătat că, în funcție de complexitatea problemei de învățat, sînt necesare cantități diferite de neocortex. De asemenea, demne de menționat sînt și cercetările efectuate de R. Hernandez-Peón și alții (1961), conform cărora, în procesele complexe de învățare, participă nu numai cortexul (care are rol esențial), ci și structurile subcorticale, al căror rol este cu atît mai important, cu cît tipul de învățare este mai complex.

Larga participare a structurilor cerebrale la realizarea memoriei de tip superior nu este haotică, ci subordonată unei ierarhii funcționale, în care, după neocortex, un rol important dețin unele formațiuni ale sistemului limbic, în special hipocampul. Astfel, de exemplu, V. M. Behterev (1900) a relatat, pentru prima dată, faptul (confirmat recent și de alții), că la bolnavii cu hipocampul distrus bilateral, se produce abolirea memoriei recente. S-a constatat, de asemenea, că după hipocampectomie, formarea de noi engrame este puternic alterată.

Conform cercetărilor lui W. R. Adey și colab. (1960), în procesele de învățare sînt implicate, în afară de hipocamp, și structurile nervoase învecinate — nucleul amigdalian și scoarța entorinală.

Tulburări de memorie, consecutive extirpării hipocampului, au fost constatate și la animale, însă, la acestea, nu se manifestă un sindrom amnestic tot atît de grav ca acela constatat la oameni.

În privința priorității diferitelor efecte mnezice negative ale lezării sau extirpării hipocampului, părerile cercetătorilor sînt contradictorii. Astfel, în timp ce unii consideră că, în astfel de cazuri, este în primul rînd afectată memoria recentă, alții susțin, dimpotrivă, că imprimarea urmei de memorie este primordial tulburată.

Importante contribuții la elucidarea acestei probleme au fost aduse de neurofiziologul român D. Psatta (1969), care a demonstrat că, la animale, numai leziunile localizate în hipocampul dorsal (nu și în cel ventral) produc grave tulburări de memorie. Același autor ajunge la concluzia că „*hipocampul intervine (la animal) îndeosebi în mecanismul memoriei recente și mai puțin în acela al memoriei de fixare și evocare*".

MECANISMELE MEMORIEI

Paralel cu perfecţionarea mijloacelor de investigaţie, datorită căreia s-au realizat progrese ştiinţifice din ce în ce mai substanţiale, s-au extins şi s-au aprofundat şi cunoştinţele noastre despre complicata problemă a mecanismelor memoriei.

Studiul obiectiv al acestei probleme, abordată însă în mod global, a început prin metoda reflexelor condiţionate, introdusă de I. P. Pavlov, care a permis să se demonstreze, că unul dintre mecanismele memoriei este conexiunea temporară. Ulterior, prin asocierea altor metode (de excitare electrică, de lezare sau de extirpare a unor regiuni cerebrale), s-a reuşit să se identifice diferite macrostructuri nervoase, implicate, într-un fel sau altul, în procesul de memorie. Limitele acestor metode au putut fi însă depăşite de cele succedente (metoda electrofiziologică şi metodele neurochimice), care au prelungit raza de acţiune a investigaţiilor pînă la nivel microstructural, adică neuronal şi respectiv molecular.

Cu ajutorul ultimelor metode, s-a stabilit că stocarea urmelor de memorie se realizează în două stadii principale : 1) *stadiul funcţional* (labil sau precoce), în care urma de memorie se păstrează printr-o activitate continuă, nervoasă sau metabolică ; 2) *stadiul structural* (stabil sau tardiv), în care urma de memorie persistă datorită unor modificări stabile ale metabolismului şi structurilor cerebrale. Primul stadiu reprezintă memoria de scurtă durată (dinamică sau circulantă), iar cel de-al doilea, memoria de lungă durată. Trecerea treptată de la modificările funcţionale, labile, la cele structurale, stabile, constituie procesul de consolidare a urmelor de memorie.

I. MECANISMELE MEMORIEI DE SCURTĂ DURATĂ

Cu ajutorul metodei electrofiziologice, s-a stabilit, că în cazul stadiului funcţional (labil) al memoriei, remanenţa excitaţiilor în creier se realizează în două moduri : 1) prin stimularea senzorială ritmică şi îndelungată a unui lanţ neuronal ; 2) prin asocierea repetată a doi stimuli, după procedeul condiţionării, ceea ce determină formarea unei legături temporare.

Prin asocierea metodei electrofiziologice la cea a reflexelor condiţionate, s-a reuşit să se deceleze modificările neurofiziologice, care însoţesc stocajul urmelor de memorie, în cazul condiţionării.

Indiferent de structura nervoasă care păstrează urma de memorie şi de modalitatea prin care aceasta se realizează, mecanismul iniţial al acestui proces este acelaşi şi anume parcurgerea repetată („bătătorirea") de către influxul nervos a unor circuite (lanţuri) neuronale închise (reverberante), care au fost descrise, încă mai de mult, de către R. Lorente De Nó. Elementul principal al circuitelor reverberante este neuronul de tip Golgi II (cu axon scurt), care, conectîndu-se sinaptic cu alţi neuroni (din acelaşi strat cortical sau din alte straturi), formează lanţuri neuronale închise, scurte sau lungi. Există posibilitatea ca un singur neuron de tip Golgi II să formeze un circuit, prin aplicarea colateralelor axonice pe dendritele sau pe corpul lui celular. Cel mai mare număr de circuite reverberante se întîlneşte în scoarţa cerebrală umană, care posedă şi cea mai mare capacitate de memorizare.

Trecerea repetată a impulsurilor nervoase prin circuitele reverberante este însoţită de unele modificări la nivelul sinapselor (creşterea sintezei sub-

stanței de transmisie, îngustarea fantei sinaptice), așa cum se întîmplă în cazul fenomenului de *potențare posttetanică*, descris de D. P. C. Lloyd (1949) și J. C. Eccles (1957). Acest fenomen constă, de exemplu, în faptul că, excitarea electrică tetanizantă și de scurtă durată a unei rădăcini posterioare medulare este urmată de creșterea amplitudinii răspunsurilor electrice ale rădăcinii anterioare, la excitarea ei izolată. Întrucît în cazul fenomenului de potențare posttetanică nu se produc modificări durabile de excitabilitate, el nu poate fi invocat decît pentru explicarea memoriei de scurtă durată.

II. CONSOLIDAREA URMELOR DE MEMORIE

Așa cum am spus și mai înainte, consolidarea reprezintă procesul de stabilizare a engramelor, adică de trecere treptată de la faza labilă (funcțională) a memoriei la cea stabilă (structurală). Importanța studiului acestui proces pentru descifrarea mecanismelor memoriei a fost sugerată de observațiile clinice mai vechi asupra amneziei traumatice, în cazul căreia, accidentatul nu-și mai amintește evenimentele care au avut loc imediat înaintea accidentului (amnezie retrogradă).

Observațiile clinice de acest fel, precum și rezultatele experiențelor pe animale, au dus la concluzia, că procesul de consolidare a engramelor este influențat de diferiți factori, fie în sens negativ, fie în sens pozitiv.

A. Factori perturbatori ai procesului de consolidare

1. *Electroșocul.* Cercetările efectuate de J. Bureš și O. Burešova (1963) au arătat că, la șobolani, electroșocul prejudiciază retenția de engrame în limitele unui interval de timp relativ îngust (6 ore) între aplicarea procedeului de învățare și aceea a electroșocului. Deosebit de interesant este faptul că H. Maldonado (1968) a constatat chiar la un animal inferior *(Octopus)*, că un curent electric puternic suprimă retenția urmelor de memorie numai dacă este aplicat în limitele aceluiași interval de timp (6 ore). După părerea autorului, această coincidență a efectelor mnezice ale curentului electric produse la animale aparținînd la două filumuri foarte diferite, sugerează existența unui mecanism fundamental universal de consolidare a urmelor de memorie.

2. *Anoxia* este un alt factor care prejudiciază consolidarea urmelor de memorie. Astfel, după R. Thompson (1957), anoxia corespunzătoare unei altitudini de 9 000 m (provocată artificial), care durează 10 minute, produce același efect negativ ca și electroșocul.

3. *Narcoza.* În general, se consideră că narcoticele exercită o influență negativă redusă și imediată asupra consolidării engramelor. Astfel, de exemplu, experiențele efectuate pe șobolani (C. A. Pearlman și colab., 1961) au arătat că, dacă narcoticul (eter sau pentobarbital) se administra imediat după ședința de învățare, se producea întrăutățirea bruscă a consolidării, în timp ce, în cazul administrării mai tardive a narcoticului (după 15 minute), consolidarea nu era afectată.

4. *Hipotermia.* În ce privește acțiunea hipotermiei asupra memoriei, rezultatele cercetărilor efectuate pe diferite animale (broaște, hamsteri, șobo-

lani) arată, că acest factor suprimă retenţia de engrame (N. Şanta, E. Chenzbraun şi C. A. Picoş, 1954), încetineşte consolidarea celor existente (R. E. Ransmeier şi R. W. Gerard, 1954), dar nu le prejudiciază pe cele durabile, deja consolidate (R. K. Andjus şi colab., 1956).

B. Factori favorizanţi ai procesului de consolidare

1. *Unele substanţe chimice.* S-a stabilit, pe cale experimentală, că substanţele chimice, care au acţiune excitantă asupra sistemului nervos central (stricnina, picrotoxina etc.), favorizează consolidarea urmelor de memorie.

2. *Somnul.* Există numeroase dovezi în sprijinul faptului, că somnul favorizează consolidarea urmelor de memorie, formate în stare de veghe. Astfel, de exemplu, experienţele lui L. W. Crafts şi colab. (1950) au arătat că persoanele care se culcau după învăţarea pe de rost a unui material, îl reţineau mai bine decît acelea care nu dormeau. După părerea unora, ar fi chiar posibil ca, în timpul somnului, să se achiziţioneze noi cunoştinţe, însă această posibilitate nu a fost confirmată prin cercetări ştiinţifice riguroase, ca acelea ale lui C. W. Simon şi W. A. Emmons (1956).

III. MECANISMELE MEMORIEI DE LUNGĂ DURATĂ

Din ansamblul datelor existente în legătură cu această problemă, rezultă că mecanismele memoriei de lungă durată constau în modificări morfologice ale componentelor sinaptice şi în modificări chimice inter- şi intraneuronale.

Datorită modificărilor morfologice, se produce modificarea raporturilor spaţiale dintre neuroni, în sensul creşterii suprafeţei de contact şi al micşorării intervalului dintre ei, ceea ce determină creşterea capacităţii lor funcţionale.

Încă la sfîrşitul secolului trecut, S. Ramon Y Cajal a exprimat ideea, că solicitarea repetată a celulelor nervoase determină neoformarea sau creşterea terminaţiilor neuronale. Cercetările din ultimul timp au confirmat acest punct de vedere. Astfel, J. C. Eccles (1958) a demonstrat experimental că, în cazul funcţionării îndelungate a neuronilor, creşte suprafaţa de contact dintre ei, prin hipertrofia terminaţiilor sinaptice, iar J. E. Rose şi colab. (1961) au arătat, că neuronii pot să formeze noi prelungiri, prin care se realizează noi contacte interneuronale.

În ce priveşte micşorarea intervalelor interneuronale (îngustarea fantelor sinaptice), ea s-ar datora, fie creşterii de volum a neuronului (E. Tanzi, 1893), fie activităţii contractile a celulelor gliale (R. Galambos, 1961).

O mai mare importanţă în edificarea memoriei de lungă durată se atribuie însă modificărilor neurochimice. În cadrul concepţiei neurochimice asupra învăţării, coexistă două direcţii principale : una care pune accentul pe chimia sinapselor, iar alta, pe chimia structurilor moleculare intracelulare.

În legătură cu modificările chimice de la nivelul sinapselor, menţionăm cercetările lui D. Krech şi colab. (1953), care au arătat că, la şobolani, capacitatea de învăţare creşte paralel cu creşterea conţinutului acetilcolinei în sinapse.

După J. H. Quastel (1962), la şoareci şi şobolani, conţinutul total al acetilcolinei în encefal depinde de starea fiziologică a animalului. Acest

conținut se modifică în raport invers cu nivelul de activitate, adică crește în timpul somnului și al narcozei și scade în cazul reacțiilor emoționale, al convulsiilor sau al excitării electrice.

După părerea lui J. Gaito (1966), acetilcolina și acetilcolinesteraza ar îndeplini o funcție auxiliară — facilitarea transmiterii impulsurilor nervoase — care creează posibilitatea desfășurării altor procese neurochimice, atît intercelulare, cît și intracelulare.

Punctul de plecare al concepției care pune accentul pe modificările structurilor moleculare intraneuronale a fost ipoteza acreditată de J. J. Katz și W. Halstead (1947), după care, la baza memoriei de lungă durată stau modificările metabolismului proteic al neuronilor. Doi ani mai tîrziu, această ipoteză a fost susținută și dezvoltată de către W. S. McCulloch.

Începînd cu anul 1953, cînd J. D. Watson și F. C. Crick au propus modelul structurii dublu helicoidale a macromoleculei de ADN, succesele biologiei moleculare au lărgit cadrul ipotezei menționate și i-au consolidat poziția, prin numeroase și interesante date experimentale.

Corelînd cunoștințele furnizate de biologia moleculară, referitoare la rolul acizilor nucleici în „memoria genetică", cu datele experiențelor personale, care au arătat creșterea conținutului în ARN al neuronilor cerebrali după excitarea lor și după elaborarea unor deprinderi (la șobolani), H. Hydén (1959) a pus bazele teoriei substratului chimic al memoriei, a cărui componentă principală este ARN. După J. Bureš (1965), o moleculă de ARN poate să înmagazineze pînă la 10^{15} elemente de informație.

În ce privește mecanismul intraneuronal al memoriei, H. Hydén admite că acesta ar consta dintr-o serie de modificări moleculare specifice : 1) formarea unui ARN specific, ca urmare a excitării neuronului ; 2) formarea unei proteine specifice din acest nou ARN ; 3) disocierea rapidă a proteinei specifice ; 4) eliberarea mediatorilor chimici, care asigură transmiterea impulsurilor nervoase.

Pînă în prezent, încă nu se știe în ce mod impulsurile nervoase pot să dirijeze reacțiile chimice, care asigură sinteza ARN specific, cu rol în păstrarea și reproducerea informației.

H. Hydén este și inițiatorul teoriei care atribuie relațiilor funcționale dintre neuroni și celulele gliale un rol important în edificarea memoriei. El a exprimat ideea, că neuronul și celulele gliale care-l înconjoară formează un ansamblu funcțional, în care nevroglia (mai ales oligodendroglia) aprovizionează neuronul cu compuși bogați în energie. Atît H. Hydén, cît și alți cercetători au pus în evidență numeroase particularități ale cuplajului metabolic neuron-glie. Astfel, de exemplu, s-a constatat, că în condiții de stimulare, activitatea enzimelor respiratorii crește în neuron pînă la 70% și scade în nevroglie cu cca 70%. Situația este diametral opusă în cazul glicolizei anaerobe, care scade în neuron și crește în nevroglie.

Concepția lui H. Hydén despre rolul ARN în depozitarea informației, deși în parte speculativă, a impulsionat însă efectuarea a numeroase cercetări experimentale în legătură cu această problemă. Deosebit de interesante sînt cercetările lui J. V. McConnell și colab. (1959), efectuate pe planarii, care, după cum se știe, sînt capabile să-și regenereze părțile pierdute ale corpului. La acestea, s-a elaborat un reflex condiționat de apărare, asociindu-se (de 150 de ori) o lumină cu un șoc electric, care provoca tresărirea sau contractarea lor. După realizarea criteriului de învățare, planariile se

secţionau în două sau mai multe părţi şi se aştepta regenerarea acestora. Procedîndu-se apoi la elaborarea *de novo* a reflexului condiţionat respectiv la indivizii regeneraţi, s-a constatat că acesta se realiza după un număr mult mai mic (40) de asocieri ale celor doi excitanţi. Din aceste experienţe, autorii au dedus că urmele de memorie se înmagazinează prin modificări chimice, care afectează fiecare celulă a sistemului nervos al planariilor.

J. V. McConnell afirmă că prin hrănirea planariilor neantrenate cu părţi din corpul celor antrenate, precum şi prin injectarea la cele dintîi a ARN extras de la cele din urmă, a reuşit să realizeze, în parte, un transfer chimic de memorie.

Rolul ARN în mecanismele intraneuronale ale memoriei a fost confirmat şi de alţi cercetători. Astfel, de exemplu, F. Morell (1961) a constatat că, la iepure, se produce creşterea concentraţiei ARN în neuroni, în cazul unui aflux continuu de impulsuri la celulele piramidale corticale, determinat prin crearea unui focar epileptic în emisfera cerebrală contralaterală.

Alte experienţe, făcute pe şobolani, au arătat că, atîta timp cît sinteza ARN este oprită (prin administrare de 8-aza-guanină) nu se formează noi urme de memorie, dar se păstrează cele vechi.

După teoria recentă a lui J. S. Griffith (1968), depozitarea informaţiilor învăţate se produce nu numai în ARN, ci şi în ADN, deoarece numai molecula acestuia din urmă este metabolic stabilă. Acelaşi autor consideră că procesul de memorare s-ar realiza prin metilarea bazelor din molecula ADN. Într-adevăr, înlăturarea metioninei, care participă în procesul de metilare, a determinat tulburări de memorie.

Deşi teoriile prezentate mai înainte se sprijină pe diferite date experimentale, precum şi pe faptul că acizii nucleici joacă un rol fundamental în memoria genetică, nu există totuşi certitudinea că aceştia deţin acelaşi rol şi în memoria sistemului nervos, astfel încît şi alte teorii sînt posibile.

Într-adevăr, o teorie total diferită de cele menţionate este aceea emisă de E. Macovschi (1966), după care substratul molecular al memoriei ar fi reprezentat prin „polifosfolipide", care ar rezulta din condensarea fosfolipidelor, atunci cînd acestea sînt încorporate în aşa-numita „biostructură". După părerea autorului, spre deosebire de acizii nucleici, a căror capacitate de depozitare a informaţiei este limitată, din cauza structurii lor moleculare principial unidimensionale, polifosfolipidele pot acumula o cantitate fantastică de informaţie, datorită numărului mare de diferite fosfolipide, care pot intra în alcătuirea lor (prin stabilirea de legături ionice), precum şi posibilităţii de a realiza nu numai lanţuri filiforme unidimensionale, ci şi reţele bi- şi chiar tridimensionale.

COMPARAŢIE ÎNTRE MEMORIA BIOLOGICĂ ŞI MEMORIA DISPOZITIVELOR TEHNICE

Datorită apariţiei şi dezvoltării cibernetici, s-a reuşit să se realizeze modele tehnice din ce în ce mai perfecţionate, capabile să simuleze funcţii foarte complexe ale sistemului nervos, inclusiv unele funcţii intelectuale umane.

Memoria organismelor vii (a sistemelor cibernetice biologice), una din funcţiile cele mai importante ale sistemului nervos, poate fi reprodusă de

sistemele cibernetice tehnice, a căror comportare este, în principiu, asemănătoare.

Modalitatea biologică de stocare a informației prin asocierea a doi excitanți (prin condiționare) a fost realizată tehnic la așa-numitele animale electronice, care pot să-și modifice reacțiile sub influența modificărilor mediului extern. Dintre reprezentanții acestei „faune electronice", menționăm „broasca țestoasă" Cora, construită de Grey Walter și „cîinele" Azorel, construit de Edmond Nicolau și colab. Astfel, Cora, care se ascundea în cazul unei izbituri, fiind supusă acțiunii simultane a izbiturii și fluieratului, „a învățat" treptat să se ascundă numai la „auzul" fluieratului. În ce privește „cîinele" Azorel, la acesta s-a realizat modelarea elaborării unui reflex condiționat salivar după schema lui Pavlov, asociindu-se un sunet, care era recepționat de un microfon, cu un semnal radio de o anumită frecvență, în calitate de excitant necondiționat. Așa cum arată Edmond Nicolau, *„modelele tehnice reproduc doar principiul reflexului condiționat într-o formă simplificată"*.

Prin procedee tehnice adecvate, pot fi, de asemenea, simulate cele două tipuri de memorie biologică : memoria de scurtă durată (circulantă) și memoria de lungă durată (stabilă). În dispozitivele tehnice, depozitarea informației se realizează cu ajutorul benzilor și tambururilor magnetice, al torurilor de ferită etc.

Paralel cu perfecționarea calculatoarelor electronice, memoria lor a crescut de la cîteva mii de numere, la miliarde de numere. În prezent există calculatoare (computere) capabile nu numai să rețină și să prelucreze o cantitate enormă de informație, ci și să „învețe" din propria lor experiență, pe baza fixării informației noi, elaborate de ele însăși în procesul prelucrării informației. Ca urmare a acestei „autoinstruiri", calculatoarele pot să efectueze, la un moment dat, variante operaționale care nu au fost înscrise în programul lor inițial. Astfel, de exemplu, automatele care joacă șah, acumulînd „experiență" prin repetarea partidelor, își perfecționează tactica și strategia, astfel încît pot să evite greșelile comise înainte de „antrenament".

Din cele de mai sus, nu trebuie să se tragă concluzia că mașinile automate posedă aptitudini „intelectuale", deoarece, așa cum precizează B. Ukrainţev (1963), mașina a fost proiectată (cel puțin într-o formă probabilistică) în așa fel încît, în cazul unor eventuale schimbări ale condițiilor, să poată elabora „independent" alte programe, care erau deja conținute în programul inițial.

De curînd a început construirea unui nou tip de calculator, care funcționează pe bază de laser, capabil de performanțe mnezice extraordinare. Este vorba de un sistem optic de memorare, în care datele sînt fixate pe straturi fotocrome subțiri, cu ajutorul unui fascicul ultraviolet de laser. Un astfel de calculator se caracterizează printr-o capacitate enormă de memorare (10 terabiți, adică o mie de miliarde de unități binare de informație), printr-un timp extrem de mic de scriere sau de citire a informației înregistrate (20 de miliardimi de secundă) și printr-o durată de viață foarte lungă (cel puțin 25 de ani).

Din cele relatate, s-a putut constata, că prin transpunerea în mașinile automate a principiilor de funcționare a sistemului nervos, s-au creat dispozitive capabile să simuleze cele mai complexe forme de memorie biologică.

Cu toate acestea, studiul comparativ al caracteristicilor cantitative şi calitative ale memoriei dispozitivelor tehnice actuale şi ale memoriei umane a arătat că aceasta din urmă posedă caracteristici superioare, care, după L. P. Kraizmer (1967), sînt următoarele :

1) capacitatea considerabil mai mare (cel puţin cu 5—7 ordine) ;
2) densitatea informaţională mult mai crescută (cu 8—10 ordine) ;
3) un grad foarte ridicat de siguranţă ;
4) economicitate foarte crescută ;
5) flexibilitatea şi plasticitatea organizării logice.

După alt autor (J. Sauvan, 1967), funcţia mnemonică a creierului uman este superioară aceleia a computerelor prin următoarele performanţe :

1) inutilitatea unei programări anterioare ;
2) asociativitatea imediată a oricărei experienţe noi ;
3) datele de *input* (intrare) sub forma descrierii mediului, iar datele de *output* (ieşire) sub forma acţiunilor asupra mediului ;
4) proprietăţi de imaginaţie şi invenţie.

Extinderea şi aprofundarea cunoştinţelor referitoare la mecanismele memoriei biologice, care îi conferă performanţe superioare, vor creea posibilitatea construirii, pe baza principiilor bionice, a unor dispozitive tehnice de memorare din ce în ce mai perfecţionate. Într-un viitor mai îndepărtat se va ajunge, probabil, să se utilizeze, în maşinile cibernetice, blocuri care includ ţesut nervos de la animale (după L. P. Kraizmer) sau substanţe înrudite cu genele (după N. Wiener), iar într-un viitor şi mai îndepărtat, succesele bionicii şi ale neurocibernetici vor crea posibilitatea corectării şi protezării electronice a unor defecte ale memoriei umane.

BIBLIOGRAFIE SELECŢIONATĂ

BENIUC, M. : *Psihologie animală.* Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1970. BURES, J. : *Zur Neurophysiologie des Gedächtnisses. In Probleme der Physiologie des Gehirns, herausgegeben von Wolfgang Rüdiger,* VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin, 1965. DICULESCU, I., ONICESCU, DOINA, MISCHIU, LETIŢIA : *Biologie celulară.* Edit. Acad. R.S.R., Bucureşti, 1971. FILLOUX, J. C. : *Psychologie des animaux,* Paris, 1950. GAITO, J. : *Molekuliarnaia psihobiologhiia.* Moskva, 1969. KRAIZMER, L. P. : *Izucenie mehanizmov pamiati celoveka i zadaci bioniki. In Biokybernetik,* Band I, Leipzig, 1968. MACOVSCHI, E.: *Materia vie şi premise ale unei teorii moleculare a memoriei.* St. cerc. biochim., vol. IX, nr. 3, 1966. pag. 231. MALDONADO, H. : *Further investigations on the effect of electroconvulsive shock (ECS) on memory in Octopus vulgaris. Zeitschrift für vergleichende Physiologie,* Band 63, Heft 2, 1969, pag. 113—118. NICOLAU, E., BĂLĂCEANU, C. : *Cibernetica.* Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1961. PIAGET, J. : *Biologie şi cunoaştere.* Edit. Dacia, Cluj, 1971. PICKENHAIN, L., KLINBERG, F. : *Hirnmecanismen und Verhalten.* VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1969. SAUVAN, J. : *A simulator of intelectual functions. Active memory. In Sciences du comportament, collection dirigée* par F. Bresson et M. de Montmollin. La simulation du comportament humain. Actes d'un symposium O.T.A.N., Paris, 1967. STERIADE, M. : *Modelarea neurofiziologică a fenomenelor de memorie. In Materialismul dialectic şi ştiinţele naturii,* vol. V, Edit. politică, Bucureşti, 1965. STERIADE, M. : *Creier şi reflectare.* Edit. politică, Bucureşti, 1966. ŞANTA, N., CHENZBRAUN, E., PICOŞ, C. : *Asupra relaţiilor dintre reactivitatea nervoasă şi metabolismul global energetic la unele amfibii.* Comunicările Acad. R.P.R., tom IV, nr. 5—6, 1954, pag. 233—242. THORPE, W. H. : *Learning and instinct in animals.* London, 1966. TUŞMALOVA, N. A. : *Ob uciastii ribonukleinovoi kisloti v mehanizmah sledovih protessov u infuzorii Spirostomum ambiguum. Jurnal evoluţionnoi biohimii i fiziologhii, în lumina proprietăţii de reflectare a materiei. In Probleme teoretice ale ciberneticii.* tom VI, nr. 5, 1971, pag. 498—502. UKRAINŢEV, B. S. : *Despre posibilităţile ciberneticii.* Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1963. VOICULESCU, V., STERIADE, M.: *Din istoria cunoaşterii creierului.* Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1963. WELLS, M. J. : *Brain and behaviour in cephalopods.* Stanford University Press, Stanford, California, 1962.

RELAȚII DE PARAZITISM ÎNTRE MICROORGANISME

Cercet. șt. *LILIANA IOANID*
Institutul de microbiologie, parazitologie și epidemiologie „Dr. I. Cantacuzino", București

Microorganismele pot parazita nu numai organisme superioare ci și alte microorganisme. Acest tip de relație parazitară, care în natură se întîlnește sub diferite forme de manifestare, are implicații ecologice însemnate, cu răsunet și asupra echilibrului biologic general.

Relațiile de parazitism existente între microorganisme și organismele superioare sînt cunoscute de multă vreme. De dată ceva mai recentă sînt noțiunile care se referă la acest tip de relații în sînul asociațiilor de microorganisme întîlnite în ecosistemele naturale. Studiul acestora, în condiții experimentale, a adus multe elemente care permit înțelegerea naturii intime a procesului de parazitism și a implicațiilor sale imediate asupra celor doi parteneri ai relației. Nu trebuie uitat însă că asemenea date — obținute prin observarea fenomenului izolat de condițiile sale naturale de producere — nu sînt totdeauna superpozabile proceselor biologice care se desfășoară în mediile infinit mai complexe din natură. De aceea, concluziile asupra semnificației ecologice a fenomenelor observate în laborator, în special în cea ce privește eficiența acestor fenomene în realizarea echilibrelor populaționale, au foarte adesea un caracter pur ipotetic care este, de altfel, perfect justificat.

În afara relațiilor de tip indiferent (*neutralism*), a celor cooperant (mutualism, metabioză), în asociațiile microbiene naturale se stabilesc și relații antagonice, în care numai unul dintre parteneri beneficiază de pe urma conviețuirii, celălalt termen al relației aflîndu-se în situația de victimă a unei agresiuni. Aspectele acestei relații pot fi foarte variate, mergînd de la raporturile antagoniste tipice de competiție și concurență vitală, pînă la cazurile particulare de parazitism și predatorism (17).

NATURA ȘI FORMELE DE MANIFESTARE ALE PARAZITISMULUI MICROBIAN

Fenomenul de parazitism are drept principal caracter definitoriu utilizarea de către un organism, pentru propria sa hrănire și multiplicare a componentelor corpului unui alt organism *viu*, indiferent dacă aceasta duce sau nu la moartea organismului parazitat (1).

Prezența sau absența unui determinism riguros al condiției parazitare impune distincția între *parazitismul strict* — în cazul căruia întreruperea relației cu gazda provoacă încetarea multiplicării și, în ultimă analiză, moartea parazitului — și *parazitismul facultativ*, care implică o independență potențială, față de gazdă, a parazitului care are capacitatea de a trăi și de a se multiplica și ca organism liber, cu nutriție saprofită. Întîlnit la majoritatea agenților patogeni microbieni (11), acest din urmă tip de parazitism a fost recunoscut și în cadrul unor asociații microbiene, cum ar fi acelea dintre mixobacterii și gazdele lor eubacteriene (15), sau dintre mucegaiul *Penicillium purpurogenum* și gazda sa *Aspergillus niger* (7).

Derivînd tot din terminologia adoptată pentru caracterizarea relațiilor de parazitism ale microorganismelor cu organismele superioare, relațiilor de parazitism din cadrul asociațiilor microbiene li se mai aplică și noțiunile de parazitism extra sau intracelular. Este vorba de un *parazitism extracelular*, atunci

cînd specia parazită atacă și distruge din afară celulele speciei-gazdă, prin intermediul unor produși eliberați din celulele sale — mai mult sau mai puțin difuzibili —, folosind apoi drept substrat nutritiv compușii rezultați, de obicei prin liză, din dezagregarea celulară a gazdei. Așa se întîmplă de exemplu în asociațiile de bacterii parazite și fungi (8), de fungi paraziți și bacterii (16), de mixobacterii parazite și eubacterii (15, 16).

Parazitismul intracelular implică pătrunderea și multiplicarea parazitului în interiorul unei celule-gazdă. El este caracteristic, în primul rînd, virusurilor, dar și unor bacterii patogene, între care grupurile *Rickettsia* și *Myiagavanella* care sînt parazite obligatoriu intracelulare ale unor organisme multicelulare. Parazitismul intracelular constituie însă un tip de relații mai rar întîlnit în sînul populațiilor microbiene. Ilustrative în acest sens sînt relația dintre bacteriofagul virulent și bacteria sensibilă, soldată cu liza bacteriei, și relația, numai în aparență similară celei dintîi, dintre bacteria *Bdellovibrio bacteriovorus* și bacteriile Gram-negative sensibile, descoperită în 1962 de Stolp și Petzold (cit. după 13) și mult studiată de atunci încoace.

Un caz particular de parazitism întîlnit în populațiile microbiene din natură este *predatorismul.* Adoptînd ca element definitoriu factorul de *agresiune* (17), noțiunea de predatorism este aplicabilă și relației în care partenerul activ, mai mic decît victima sa, o atacă în mod violent pentru a pătrunde în interiorul ei ; așa se întîmplă în cazul endoparazitului predator *Bdellovibrio bacteriovorus,* care atacă bacterii Gram-negative (13). Activitatea predatoare, pe de altă parte, implică în mod necesar moartea victimei, ceea ce nu este totdeauna obligatoriu în cazul altor tipuri de parazitism (13).

CÎTEVA CAZURI DE PARAZITISM ÎN SÎNUL POPULAȚIILOR MICROBIENE

Astăzi sînt destul de bine cunoscute relațiile de parazitism dintre unele grupe sau specii de microorganisme, inclusiv unele dintre mecanismele prin care se exercită facultatea anumitor organisme unicelulare de a se hrăni și multiplica pe seama altor celule vii. În ciuda caracterului acelular al virusurilor, se poate menționa în acest cadru — ca un fenomen aparte — și parazitismul bacteriofagilor litici în celulele bacteriene sensibile, dat fiind mai ales procesul de bacterioliză prin care se manifestă acțiunea parazitară, proces comun multor alte sisteme de interrelație parazit-gazdă întîlnite în lumea microorganismelor. De asemenea, mai trebuie pomenit aici parazitismul microorganismelor predatoare, caracterizat prin modul său particular de inițiere a relației parazitare.

Sistemele litice fago-bacteriene

Bacteriofagii sînt paraziți intracelulari obligați, incapabili de multiplicare în afara celulei gazdă, chiar dacă, în anumite condiții, pot supraviețui în stare latentă în afara ei pentru un timp destul de îndelungat. Infecția productivă, caracteristică sistemului bacteriofag virulent-bacterie lizosensibilă, se produce ori de cîte ori o particulă virală se adsoarbe pe o celulă bacteriană. Factorul care controlează relația de parazitism este deci chiar procesul de adsorbție (2). Tot ceea ce întîrzie sau împiedică acest proces — care depinde

în esență de raportul de concentrație dintre particulele virale și celulele bacteriene din mediu — condiționează deci, pe această cale indirectă, infecția fagică. Analizînd sub acest raport sistemul fag Vi-*Salmonella typhi*, Anderson (cit. după 2) dă cîteva date care, între altele, explică de ce astăzi nu se mai supraestimează rolul ecologic al bacteriofagului în controlul densității populației de bacterii — eventual de bacterii patogene —, așa cum îl vedea D'Hérelle și cum a fost încă multă vreme după aceea privit de biologi și în special de igieniști.

Astfel, la concentrații mici ale ambilor parteneri ai sistemului în mediu (100 particule virale la 100 celule bacteriene), infecția fagică nu se poate produce. O ușoară sporire a densității populației bacteriene face posibilă inițierea infecției fagice prin înmulțirea șanselor de contact ale particulelor virale cu celule bacteriene. Creșterea consecutivă a concentrației fagului creează condiții de presiune selectivă intensă, capabilă să elimine majoritatea celulelor sensibile și să confere un avantaj selectiv celor rezistente. Bacteriile lizosensibile nu pot fi însă niciodată total eliminate în natură, iar în mediu rămîne oricum o populație fagorezistentă, care nu mai este parazitată de fagul în funcție de care a fost selecționată. Prin urmare, în afară de cazul — rar în natură — al unor sisteme închise, similare celui care se creează în tubul de cultură, presiunea selectivă exercitată de fagii virulenți asupra bacteriilor este totuși, în ultimă analiză, neglijabilă.

Pe de altă parte, dacă replicarea genomului fagic „injectat" în celula bacteriană nu începe imediat după pătrunderea lui în bacteria-gazdă, celula sensibilă poate să supraviețuiască, în care caz nucleazele sale pot degrada acidul nucleic viral (2) și relația de parazitism este suprimată. Nu se stabilește această relație nici atunci cînd particulele fagice infecțioase ajung în contact cu populații bacteriene aflate în fază staționară. În asemenea biocenoze, fagii liberi și bacteriile pot coexista — firește fără multiplicare virală — așa cum se și întîmplă de altfel în multe micromedii naturale (2).

Microorganismele predatoare

Microorganismele holozoice se caracterizează prin aceea că se pot hrăni prin încorporare de particule. Ele își datoresc această aptitudine mobilității lor foarte active și, mai ales, absenței unui perete celular rigid, însușiri care le îngăduie să capteze, să ingere și să digere particule inerte și microrganisme vii (17). Asemenea microorganisme contribuie în mod substanțial la epurarea biologică a unor medii naturale poluate și la menținerea unui echilibru adecvat al populațiilor în unele biocenoze. Acesta este în special cazul protozoarelor bacterivore, mari consumatoare de bacterii și constituind, ca atare, un important agent biologic de epurare a apelor poluate prin contaminări microbiene de origină umană sau animală.

Microorganismele delimitate de un înveliș rigid, care nu permite ingestia de hrană particulată, așa cum sînt bacteriile, actinomicetele, ciupercile microscopice și algele, nu pot fi, prin definiție, implicate într-o astfel de relație de parazitism. Singura bacterie la care s-a demonstrat o aptitudine predatoare evidentă — deși esențial deosebită ca mod de manifestare de însușirea omologă a tuturor celorlalte microorganisme predatoare cunoscute — este *Bdellovibrio bacteriovorus*. Mobilitatea excepțional de rapidă a acestei bacterii și capacitatea sa — unică în lumea bacteriilor — de a se propulsa

cu o energie considerabilă, datorită mișcărilor unui flagel neobișnuit de voluminos și de puternic, fac posibil un atac violent împotriva bacteriei victimă. Adeziunea fermă a parazitului la suprafața corpului gazdei este urmată de străpungerea peretelui celular al acesteia printr-un efect probabil combinat — mecanic și litic totodată —, ceea ce îngăduie parazitului să pătrundă în interiorul celulei-gazdă. Aici, el se hrănește pe seama conținutului ei celular și se multiplică intens prin diviziunea tipică bacteriilor, determinînd astfel liza bacteriei-gazdă, însoțită de eliberarea în mediu a unei generații noi, capabile să atace alte celule-gazdă (13).

Parazitismul fără contact celular

În numeroase sisteme ecologice parazit-gazdă, hrănirea parazitului pe seama gazdei sale este condiționată de eliberarea unor componente celulare ale acesteia, ca urmare a lizei induse de diferiți produși difuzibili proveniți de la microorganismul parazit.

Agenții litici implicați în acest proces sînt, fie enzime active asupra componentelor parietale (aceste enzime fiind eliberate din celulele speciei parazite ca urmare a creșterii lor normale, a autolizei sau a lizei fagice), fie antibiotice care interferă cu o etapă sau alta a biosintezei peretelui celular, fie — în sfîrșit — diverși metaboliți ca unele polipeptide bacteriene (printre care gramicidina și tirocidina produse de *Bacillus brevis*) care acționează prin alterarea semipermeabilității membranei citoplasmatice a celulelor sensibile (15).

Numeroase specii de bacterii și actinomicete eliberează agenți muralitici, activi asupra unor microorganisme vii sau omorîte prin căldură, ori asupra pereților lor celulari izolați (15). Aptitudinea parazitară nu poate fi însă considerată ca certă decît atunci cînd activitatea litică se exercită asupra unor celule vii și, cu atît mai mult, atunci cînd creșterea tulpinii presupus parazite este în mod evident avantajată de cultivarea sa împreună cu o tulpină care, la rîndul ei, scade numeric pînă la dispariția prin liză din cultura mixtă.

În sistemele autolitice care au fost puse în evidență la diverse bacterii (15) se întîlnesc factori care au și o intensă acțiune heterolitică. Pentru a da un singur exemplu, un asemenea complex enzimatic, lizostafina, identificată de Schindler și Schuhardt în 1960 (cit. după 16) la stafilococul auriu, posedă o acțiune bacteriolitică extrem de intensă, deși cu spectru restrîns, asupra stafilococului auriu răspunzător de infecții intraspitalicești.

În filtratele de cultură ale unor actinomicate, s-au descoperit complexe litice cu activitate proteolitică și muralitică. În studiile efectuate asupra acestor agenți litici, s-a urmărit acțiunea lor față de pereții celulari izolați sau față de celulele omorîte prin încălzire (15). Este deci greu de spus, într-un asemenea caz, dacă în natură există o veritabilă relație de parazitism între aceste actinomicete (*Streptomyces albus G, Streptomyces GM* și *Micromonospora*) și bacteriile (*Bacillus sphaericus*) și drojdiile ale căror celule omorîte sînt lizate în condiții de laborator.

Aceeași rezervă se poate face și în privința comportării parazitare a ciupercii inferioare *Chalaropsis*, a cărei activitate litică — binecunoscută — se exercită exclusiv asupra bacteriilor Gram-pozitive omorîte (cit. după 16).

Parazitismul cu contact celular

Parazitismul cu contact celular sau parazitismul direct, implică o apropiere spațială strînsă, nemijlocită, între parazit și gazda sa, celula sensibilă servindu-i acestuia de substrat nutritiv, după ce a fost dezagregată sub acțiunea unui factor litic eliberat în mediu de parazit și operînd asupra ei din afară. Sistemul litic răspunzător de atacarea celulei-victimă poate fi mai mult sau mai puțin difuzibil în mediu și poate să fie sau să nu fie secretat și în absența acesteia, condiția esențială care definește acest tip de relație fiind contactul celular intim dintre cei doi parteneri. Paraziți caracteristici din acest punct de vedere sînt mucegaiul *Penicillium purpurogenum*, bacteriile micolitice și mixobacteriile fructificante.

Mucegaiul *Penicillium purpurogenum*, parazit al mucegaiului *Aspergilus niger*

Leopold și Seichertova (7) au studiat amănunțit în 1967 activitatea inhibitoare a lui *P. purpurogenum* asupra lui *A. niger*, în cursul producerii industriale de acid citric din melasă ; cunoscută încă din 1924, această inhibiție a fost considerată de Palej și Ositsheva (cit. după 7) drept expresie a unei relații mutuale de antagonism microbian.

Contaminant — alături de alte microorganisme — al mediului în care *A. niger* acționează ca agent de fermentație, *P. purpurogenum* (ca și *P. rugulosum*) crește direct pe miceliul celui dintîi care, astfel atacat, suferă leziuni profunde și încetează să mai determine producerea de acid citric prin degradarea melasei. Pe miceliul alb al mucegaiului-gazdă încep să apară pete brune care se întind, devin verzui — datorită organelor de fructificare ale parazitului — apoi se înnegresc. Miceliul parazitat se înmoaie, producția de acid citric în mediu scade și, în cele din urmă, încetează, odată cu lichefierea și distrugerea totală a miceliului de *A. niger*.

Mucegaiul-parazit poate trăi și ca saprofit, crescînd pe substraturi organice naturale sau sintetice. Parazitismul său are, prin urmare, un caracter facultativ, el începînd să se manifeste de îndată ce se produce contactul fizic cu miceliul mucegaiului victimă.

Factorul litic este un agent chitinolitic activ asupra peretelui celular care, la mucegaiuri, conține chitină ca una dintre componentele sale chimice de bază. Absent la mucegaiurile lipsite de însușiri parazitare, el are caracterul de enzimă constitutivă, întrucît este sintetizat — deși în cantități mai mici — și în mediile sintetice, în condiții de creștere saprofită.

Activitatea inhibitorie asupra producerii de acid citric ține de alte substanțe produse de parazit, substanțe care totuși nu au — așa cum s-a crezut inițial — caracter de antibiotic. În adevăr, nici o zonă sterilă nu apare pe agar între zonele de creștere ale celor două mucegaiuri însămînțate în puncte diferite pe aceeași placă ; de îndată însă ce coloniile lor, în creștere, ajung să se atingă, *Penicillium* își începe viața parazitară pe *Aspergillus*, ceea ce aduce încă o dovadă a caracterului direct al acestui tip de parazitism facultativ.

Bacteriile micolitice

Unele eubacterii (din genurile *Bacillus* și *Pseudomonas)* și actinomicete (din genul *Streptomyces*), care trăiesc în sol, au capacitatea de a digera miceliile vii ale unor fungi din genurile *Aspergillus, Penicillium, Mucor* și *Fusarium* (5, 8, 10). Horikoshi și Iida (5) au observat capacitatea bacteriei *Bacillus circulans* de a determina în 80 de ore liza totală a miceliului de *Aspergillus oryzae,* atunci cînd cele două microorganisme sînt cultivate împreună într-un mediu lichid. Enzima obținută din filtratul culturii lizate pune în libertate un zaharid necunoscut din peretele celular al acestei specii și lizează și micellile vii de *A. aoje, Penicillium purpurogenum* și *Mucor* spp. lăsînd însă intact miceliul unei specii de *Rhizopus.*

Cercetări ulterioare au explicat selectivitatea acțiunii parazitare prin natura factorului litic elaborat de aceste bacterii : este vorba de o enzimă care poate avea ca substrat chitina (în care caz este o chitinază) sau glucanul β-1,3, denumit laminarină, atunci cînd este o laminarinază. Pe de altă parte, microorganismele lipsite de acești glucani în structura peretelui lor celular — așa cum sînt bacteriile, actinomicetele, drojdiile și ciuperca *Pythium debaryanum* — sînt rezistente la acțiunea litică a bacteriilor *B. cereus* și *Pseudomonas chitinovorans.* Mitchel și Alexander (8), cărora li se datorește observația, făcută cu ocazia studierii parazitismului acestor bacterii asupra ciupercii *Fusarium oxysporum,* remarcă în același timp faptul că, dacă liza este totdeauna asociată cu prezența celor două enzime, ea nu pare totuși a fi condiționată în exclusivitate de această acțiune enzimatică.

În adevăr, eficacitatea litică a relației dintre parteneri pare a ține, în plus, și de alți factori, încă necunoscuți, care acționează numai în cazul unui contact celular direct între parazit și gazda sa potențială.

Nu se cunoaște exact semnificația ecologică a procesului de micoliză bacteriană în natură. Faptul că, în condiții experimentale, se observă net o creștere rapidă a populației bacteriene pe măsură ce miceliul ciupercii este distrus prin liză, îndreptățește presupunerea că bacteriile micolitice ar juca un rol important în echilibrul biologic al populațiilor de microorganisme și, implicit, în limitarea numărului fungilor zoo- și fitopatogeni (8). În ciuda lizei complete a miceliilor parazitare, ciupercile reapar însă după un oarecare timp în sol, ca urmare, probabil, a supraviețuirii lor sub formă de conidii sau de chlamidospori rezistenți la acțiunea agentului litic. Mecanismul acestei rezistențe este necunoscut, după cum este nelămurită și rezistența scleroților și a hifelor de culoare întunecată ale unor specii ca *Helminthosporium sativum, Rhizoctonia solani* și *Alternaria solani,* fenomen pe care Potgieter și Alexander (10) îl atribuie ipotetic prezenței melaninei.

De interes ecologic este, de asemenea, prezența chitinazei la toate bacteriile micolitice, dat fiind că această proprietate nu mai este întîlnită la restul bacteriilor din sol. De aceea se presupune că selecția de bacterii micolitice ar determina o selecție simultană de bacterii chitinoclastice. Corelația ar putea fi însă întîmplătoare — dată fiind incapacitatea enzimei singure de a induce liza peretelui celular fungic — deși, pe de altă parte, rolul funcțional al glucanazelor în micoliză este neîndoielnic (8).

Mixobacteriile parazite pe eubacterii

Mixobacteriile sînt microorganisme bacilare Gram-negative fine, flexibile, care sînt înzestrate cu un tip particular de mobilitate, deplasîndu-se prin alunecare — grație învelișului lor mucos — pe suprafețele solide pe care au tendința să adere. Ele pot trăi în condiții de saprofitism, dar indivizii care produc corpi de fructificare au nevoie, pentru realizarea acestui proces, de prezența unor bacterii asociate care le servesc drept substrat nutritiv, fapt observat încă de multă vreme.

Dependența strictă a fructificării de modul de viață parazitar a fost însă dovedită convingător mai tîrziu. Astfel, natura substratului bacterian consumat de mixobacterii se reflectă în pigmentația corpilor de fructificare (12). Pe de altă parte, nu s-a descoperit nici un indiciu de acțiune parazitară — adică de hrănire cu bacterii vii — la mixobacteriile nefructificante de tip *Cytophaga*. Kletter și Henis (6), au pus în evidență, prin analiza faptelor procesului de nutriție parazitară a mixobacteriilor, necesitatea unui contact direct între parazit și substratul său viu, de unde presupunerea, foarte justificată, că sistemul litic efector ar rămîne legat de celula mixobacteriană. Acest sistem litic ar fi eliberat, din celulă în mediu, numai la sfîrșitul fazei de creștere, atunci cînd liza populației de eubacterii este deja completă și cînd celulele de mixobacterii suferă ele însele un proces de autoliză. Hrănirea mixobacteriilor cu eubacterii vii, decurge în trei faze. După 8—10 zile de creștere în cultură mixtă, are loc o agregare a eubacteriilor prin adsorbția la suprafața lor a celulelor de mixobacterii, după care agregatele de eubacterii — aderente prin intermediul învelișului mucos al mixobacteriilor —, se fixează pe suprafețele solide, așa cum o fac în genere mixobacteriile. În ultima fază a procesului, se produce liza agregatelor de eubacterii, în urma contactului lor intim cu mixobacteriile, contact care asigură eficacitatea maximă a acțiunii sistemului litic pe care îl elaborează bacteria parazită.

Afinitatea parazitară a mixobacterilor pare a se limita la bacteriile Gram-negative, ale căror componente celulare insolubile le oferă condiții optime de creștere și factorul indispensabil pentru fructificare. Creșterea abundentă în bălegar a acestor bacterii parazite pare a reflecta nu o apartenență obligată la biocenoza coprofagă drept habitat primar ci necesitatea ocupării unui mediu care le oferă o mare abundență de eubacterii accesibile.

În afara facultăților bacteriolitice, mixobacteriile au și proprietăți antibiotice, care au fost puse, pentru prima oară, în evidență de Oxford în 1947 (cit. după 9) la *Myxococcus virescens* și identificate mai tîrziu și la alte specii de mixobacterii. Cercetările ulterioare ale lui Noren și Raper au completat cunoștințele privitoare la activitatea antibiotică a mixobacteriilor și au explicat natura relației dintre activitatea bacteriolitică și facultățile antibiotice ale mixobacteriilor parazite. În primul rînd, antibioticele inhibitoare de creștere, produse de mixobacterii, sînt active numai asupra bacteriilor Gram-pozitive, în timp ce facultățile bacteriolitice se exercită cu precădere asupra bacteriilor Gram-negative. Nu există nici o corelație pozitivă între gradul de sensibilitate la antibiotic și susceptibilitatea celulelor de a fi lizate ; dimpotrivă, se observă chiar uneori o relație inversă între aceste caractere. Din punct de vedere ecologic, acest fapt ar putea oferi o explicație a formării de „roiuri" de mixobacterii în sol. Aceste „roiuri" ar împiedica, prin intermediul producției de antibiotice, pătrunderea în spațiul de

viață al mixobacteriilor a acelor microorganisme care sînt sensibile la antibiotice, dar sînt greu sau imposibil de lizat. Ele ar permite însă creșterea în voie a altor eubacterii, rezistente la inhibiția prin antibioză, dar foarte sensibile la acțiunea litică a mixobacteriilor cu care ajung să trăiască în strînsă contiguitate (9).

Parazitismul intracelular

Exceptînd cazul sistemelor litice fago-bacteriene, acest tip de relație nu fusese întîlnit, pînă nu de mult, în lumea microorganismelor. Descoperirea în 1962 de către Stolp și Petzold (cit. după 14) a bacteriei Gram-negative *Bdellovibrio bacteriovorus*, care este capabilă să paraziteze intracelular bacterii Gram-negative din mediile naturale, a stîrnit un mare interes față de biologia acestei bacterii.

Comportîndu-se în același timp ca un microorganism predator, prin modul cu totul neobișnuit în care intră în relație cu gazda sa, *B. bacteriovorus* are și un fel particular de a se hrăni și multiplica în interiorul acesteia. El se localizează între peretele celulei-gazdă și prototplastul ei delimitat de membrana citoplasmatică (13). Ca urmare a lezării peretelui său celular, gazda de formă bacilară trece de obicei în foma sferoplastică tipică celulelor care au suferit o leziune parietală, după care se lizează, eliberînd astfel în mediu noua generație bacteriană rezultată din multiplicarea în interiorul ei a parazitului. Ca și numeroase alte microorganisme parazite, *B. bacteriovorus* este capabil și de o existență saprofită, cel puțin în cazul unora dintre tulpinile studiate. Nu este însă pînă acum îndeajuns precizat, dacă formele saprofite sînt mutante independente de gazdă (3, 4) sau organisme aflate într-o anumită fază a ciclului de dezvoltare (14).

RELAȚIILE DE PARAZITISM ȘI PROCESUL DE EVOLUȚIE

Apariția microorganismelor parazite nu poate fi situată cu precizie ca moment în evoluție, indiferent care ar fi ipotezele asupra etapei inițiale în apariția și dezovltarea vieții pe pămînt. Sigur este doar că aceste organisme se află la limita extremă a heterotrofiei, prin dependența lor nutritivă de gazde vii (17). După cum remarcă Raffel (11), este greu de precizat dacă direcția de evoluție de la saprofitism la parazitism reprezintă un progres sau un regres : paraziții sînt entități cu o specializare foarte avansată față de aceea a organismelor libere, dar o specializare excesivă poate deveni prin ea însăși un dezavantaj din punctul de vedere al supraviețuirii speciei, care este potențial amenințată să piară în lipsa unei gazde strict adecvate. În anumite privințe parazitul poate deveni mai simplu, sub raport morfologic și chimic (17), suferind un proces de adaptare care este în general privit ca o degenerare, așa cum o arată Taylor (cit. după 1). În afară de aceasta, celălalt partener al relației — gazda sau victima — nu stă nici el degeaba, după expresia lui Boyd (1), în sensul că, oricum ar fi fost primele forme de viață, astăzi toate organismele sînt înzestrate cu dispozitive și mecanisme de protecție ; în cazul microorganismelor, esențiale în această privință sînt învelișurile care le apără de agresiuni din afară.

În legătură cu aceasta, Pearson (cit. după 2), consideră că relațiile evoluționare și genetice dintre parazit și gazdă sînt complementare. Această

complementaritate merge pînă la relația genă-genă : pentru fiecare locus al gazdei care condiționează un anumit aspect al invazivității sau virulenței parazitului, ar exista un locus specific în genomul gazdei, locus care ar acționa în sens contrar sau complementar, în raport cu acțiunea locusului corespunzător din genomul parazitului.

Relația de complementaritate genetică dintre gazdă și parazit este însă și ea supusă evoluției. În adevăr, sub acțiunea parazitului, gazdele sensibile sînt treptat eliminate din populație, în timp ce mutantele lor rezistente se înmulțesc masiv. În aceste condiții parazitul nu se va mai putea menține ca atare în populație, selecția devenind acum maximă pentru el. Așadar, se vor selecționa și înmulți paraziții mutanți, capabili să atace eficient noile gazde. Atunci cînd noul parazit atinge o densitate mare în populație, selecția începe din nou să opereze asupra gazdei, în sensul înmulțirii masive a mutantelor sale rezistente.

Sistemele ecologice implicînd relația de parazitism sînt prin urmare instabile prin însăși natura lor, fiecare pas în evoluție implicînd elementele determinante ale celui următor. Factorii relevanți funcționează și ei împreună, întocmai ca un sistem de feed-back, operînd prin dinamica presiunii densității, a presiunii selective și a schimbărilor genetice în populațiile care interacționează.

Aceste considerații ale lui P e a r s o n asupra parazitismului considerat în sens larg, între orice fel de organisme, ar putea fi valabile și în cazul relațiilor de parazitism cu un caracter oarecum particular care se stabilesc în interiorul populațiilor de microorganisme, deși faptele cunoscute pînă acum în această privință nu sînt încă suficiente pentru a permite de pe acum o asemenea generalizarea teoretică.

BIBLIOGRAFIE

1. BOYD, W. C. : *Fundamentals of Immunology,* ed. IV, Intersci. Publ. Inc., 1966. 2. BROCK, TH. D. : *Principles of Microbial Ecology.* Prentice-Hall Inc./Inglewood Cliffs,-New-Jersey, 1966. 3. BURNHAM, J. C., HASHIMOTO, T., CONTI, S. F. : *Ultrastructure and cell division of a facultatively parasitic strain of Bdellovibrio bacteriovorus, J. Bact. 101,* 1970, pag. 997—1004. 4. DIEDRICH, D. L., DENNY, C. F., HASHIMOTO, T., CONTI, S. F. : *Facultatively parasitic strain of Bdellovibrio bacteriovorus. J. Bact., 101,* 1970, pag. 989—996. 5. HORIKOSHI, K., IIDA, S. : *Lysis of fungal mycelia by bacterial enzymes. Nature, 181,* 1958, pag. 917—918. 6. KLETTER, B., HENIS, Y. : *Comparative studies on the growth of Myxobacteria on bacterial suspensions. Canad. J. Microbiol., 9,* 1963, pag. 577—584. 7. LEOPOLD, J., SEICHERTOVA, O. : *The parasitism of the mould Penicillium purpurogenum on Aspergillus niger,* I—IV, *Fol. Microbiol., 12,* 1967, pag. 345—469. 8. MITCHEL, R., ALEXANDER, M. : *Lysis of soil fungi by bacteria. Canad. J. Microbiol., 9,* 1963, pag. 169—177. 9. NOREN, B., RAPER, K. B. : *Antibiotic activity of Myxobacteria in relation to their bacteriolytic capacity. J. Bact., 82,* 1962, pag. 157—162. 10. POTGIETER, N. J., ALEXANDER, M. : *Susceptibility and resistance of several fungi to microbial lysis. J. Bact., 91,* 1966, pag. 1526—1531. 11. RAFFEL, S. : *Immunity,* ed. II, Appleton Century Crofts, 1961. 12. SNIESZKO, S. F., McALLISTER, J. : HITCHNER, E. R. : *Further studies on the biology of certain Myxobacteria. J. Bact., 43,* 1942, pag. 28—29, 13. STOLP, H. : *Bdellovibrio bacteriovorus — ein räuberischer Bakterienparasit. Naturwissenschaften, 2,* 1968, pag. 57—63. 14. STOLP, H., STARR, M. P. : *Bdellovibrio bacteriovorus gen. et sp.n.a predatory ectoparasitic and bacteriolytic microorganism. Antonie van Leeuwenhoek, J. Microbiol., Serol., 29,* 1963, pag. 217—248. 15. STOLP, H., STARR, M. P. : *Bacteriolysis. Ann. Rev. Microbiol., 19,* 1965, pag. 80—104. 16. WELSCH, M.: *Bactériolyse et parois cellulaires bactériennes. Pathologie et Microbiol., 29,* 1966, pag. 571—601. 17. ZARNEA, G.: *Microbiologie generală.* Edit. didactică și pedagogică, București, 1970.

BIOLOGIA MOLECULARĂ ŞI SISTEMATICA ANIMALĂ

Dr. *CONSTANTIN VLĂDESCU*
Institutul de geriatrie, Bucureşti

Lucrarea tratează unul din cele mai moderne aspecte în biologie şi anume stabilirea unor relaţii între specii pe bază de înrudire moleculară. Pe lîngă importanţa din punct de vedere sistematic, identificarea organismelor pe baza caracteristicilor moleculare are şi o valoare practică în studiile de toleranţă biologică.

Dintre ştiinţele biologice, sistematica este cel mai mult acuzată de lipsa unui orizont modern. În cele ce urmează dorim să prezentăm cîteva date ale biologiei moleculare şi să evidenţiem în ce raport se găsesc ele cu sistematica.

Deşi reprezintă o adăugare tardivă la patrimoniul sistematicii, datele biologiei moleculare, prin valoarea lor, se apropie de fundamentarea clasificării naturale, prin probe care dezvăluie mecanismul evoluţiei la nivelul genului şi al speciei. Acestea au scos la iveală relaţiile genetice dintre toate formele de viaţă, ilustrînd natura dinamică a speciilor.

Cu ajutorul mijloacelor moderne de investigare biochimică, s-a constatat că între organismul uman, animal şi vegetal, combinaţiile posibile ale variantelor structurale sînt atît de mari, încît fac fiecare individ unic din punct de vedere biochimic.

În cadrul acestei mari diversităţi biochimice, există totuşi o serie de structuri biomoleculare constante şi specifice care pot fi folosite cu mult succes în studiile sistematice. Datele biologiei moleculare au ajutat nu numai la stabilirea relaţiilor de înrudire dintre diverse grupe sistematice, dar au mărit şi precizia datelor furnizate de fosile.

Prin hibridizarea ADN [1] *şi cunoaşterea secvenţei aminoacizilor din proteine se obţine maximum de informaţii asupra relaţiilor genetice.* Din coroborarea acestor date cu cele deduse din studiul fosilelor s-a constatat că genomul total al organismelor deviază exponenţial cu o perioadă de înjumătăţire de aproape 100 milioane de ani. Unele părţi ale genomului, aparent, se schimbă mai repede decît altele. Astfel, mai mult de 80% din ADN al mamiferelor hibridează ; restul de 20% este o „fracţie de mamifere", care, aparent este comună la toate mamiferele, menţinîndu-şi o secvenţă complementară de nucleotide timp de 200 milioane de ani. La rîndul ei această „fracţiune de mamifere" include o mică „fracţiune de vertebate" (12). În acest sens, proteinele fiecărui organism reprezintă o manifestare imediată a înzestrării genetice. De pildă, din punct de vedere biochimic ciupercile şi omul, în mod primar, sînt diferite, pentru că fiecare prezintă un complement de proteine. Cu toate acestea, fiinţele umane şi ciupercile, precum şi organismele cu complexitate biologică intermediară, au unele proteine comune. Aceste proteine homoloage sînt similare ca structură, reflectînd originea comună a tuturor fiinţelor vii, precum şi modul remarcabil prin care proteinele s-au conservat de-a lungul erelor geologice. Ca urmare a acestei conservări, milioanele de proteine, pe care le întîlnim azi, reprezintă, de fapt, adevărate fosile vii. Ele deţin informaţii, atît despre propria lor origine şi istorie, cît şi despre originea şi evoluţia organismelor în care se găsesc.

Studiile comparative făcute asupra proteinelor, au mijlocit aprofundarea unor concluzii critice în biologie, cum ar fi acelea privind : relaţiile exacte şi ordinea originii majorităţii grupelor de organisme ; evoluţia complexităţii

[1] Em. Pop, V. Soran : *„Criteriul chimic în filogenia şi taxonomia plantelor."* Revista *Natura*, nr. 5, 1971, pag. 3.

genetice şi metabolice a organismelor actuale şi natura multiplelor procese biologice.

Cercetările de biologie moleculară au demonstrat că la un număr mare de proteine, anumite părţi pot fi identificate la majoritatea organismelor vii. Tot prin aceste cercetări s-a demonstrat că procesele metabolice de bază sînt similare la toate celulele vii. În organisme foarte diferite ca poziţie sistematică s-au evidenţiat structuri, mecanisme, compuşi, precum şi unele căi chimice identice. În ultima analiză, chiar codul genetic este aproape acelaşi la toate speciile.

POT OFERI DATELE BIOLOGIEI MOLECULARE UN NOU ARBORE FILOGENETIC?

Astăzi este binecunoscut că natura schimbărilor — de-a lungul erelor gelogice — a variat foarte mult, de la o proteină la alta, unele fiind mai conservative, altele mai variabile. Astfel, citocromul „c" acumulează mutaţii efective (evoluţionare), cu un ritm de schimbare a unui radical aminoacid, la 23 milioane ani, în timp ce polipeptizii hemoglobinei au ritmul de schimbare a unui radical aminoacid la 7 miloane de ani. Proteinele care s-au schimbat mai lent, vor furniza o informaţie mai bună asupra evoluţiei în termen lung, prin faptul că ele au suferit mutaţii superioare mai puţine. Proteinele cu rata schimbării mai rapidă, vor furniza date de mare valoare pentru sortarea speciilor înrudite.

M. Florkin (7, 8), a scos în evidenţă faptul că plantele şi animalele au, în principiu, aceiaşi compoziţie chimică, în ceea ce priveşte constituienţii lor utili fundamentali. În fiecare celulă au fost evidenţiate proteine, glucide şi lipide, avînd structuri chimice în principiu identice. Acizii nucleici, cu bazele lor purinice şi pirimidinice, sînt prezenţi în toate organismele vii.

Folosind gradul de diferenţiere al speciilor actuale şi gradul derivării lor din strămoşi comuni, biologii, reunesc speciile actuale şi pe cele dispărute, într-un arbore filogenetic comun. Datorită progreselor biologiei moleculare, a devenit posibil, să reconstituim un astfel de arbore filogenetic, cu ajutorul *datelor existente asupra secvenţei proteice*. Metoda de bază utilizată este deducerea secvenţelor ancestrale ale proteinelor din care au provenit, din secvenţele observate, stabilind în acest fel, o serie de noduri care să definească conexiunile dintre ramurile filogenetice mici şi cele mari. În ciuda limitărilor de date disponibile, un arbore filogenetic construit în acest fel are aceiaşi tipologie ca şi arborii care au fost derivaţi pe bază de consideraţii morfologice convenţionale sau alte caracteristici biologice. Pe măsura prelucrării unui număr mai mare de proteine se vor obţine probe suficiente pentru stabilirea ordinii divergenţei majorităţii grupelor de organisme vii şi chiar o scală relativă de timp pentru aceste divergenţe.

Fiecare punct de pe un arbore filogenetic derivat din secvenţele proteice, reprezintă un timp definit, o specie particulară şi o structură proteică predominantă pentru indivizii speciei respective. Un asemenea arbore filogenetic a fost alcătuit de C. M. Dayhoff, pentru regnul animal, pe baza numărului de mutaţii biochimice necesare pentru sintetizarea unui tip de citocrom în locul altuia (4, 5).

Dintre proteine, citocromul „c" a fost cel mai bine cercetat, studiindu-se mai întîi secvenţa aminoacizilor din porţiunea învecinată hemului, iar apoi, la cal, a fost clarificată întreaga secvenţă în aminoacizi. Citocromul „c" este o hemoproteină complexă, cu greutatea moleculară de 12 000, care la

animalele şi plantele superioare se găseşte în mitocondrii, unde intervine în oxidările biologice. Secvenţa lui în aminoacizii a fost stabilită la un mare număr de specii. O proteină înrudită cu citocromul „c" s-a găsit şi la bacteria *Rodospirilum rubrum*, la care lipsesc mitocondriile (4, 5).

La om şi la cangurul gri, s-a constatat, de exemplu, că aminoacizii sînt aceiaşi în 94 din 104 poziţii, iar la drojdia-de-bere şi la om, secvenţele sînt asemănătoare în 64 de poziţii. O astfel de identitate a secvenţelor certifică impresionanta evoluţie a tuturor acestor organisme din strămoşi comuni, confirmînd datele morfologice şi paleontologice.

Este un lucru acceptat azi, că organismele similare biologic tind să aibă într-o proteină, acelaşi aminoacid într-o poziţie dată. În acest sens şi pentru motivele amintite s-a căutat să se întocmească un arbore filogenetic, urmărindu-se trei poziţii ale aminoacizilor în secvenţa citocromului „c", la diverse organisme. S-a constatat că schimbările au loc atît de rar, încît fiecare schimbare observată, reflectă aproape întotdeauna o mutaţie la un singur strămoş al organismului.

Cu toate că arborele genealogic — bazat pe biochimia citocromului „c" —, corespunde cu reprezentările filogenetice bazate pe morfologia comparată, el prezintă şi unele lucruri mai greu de explicat. Aşa de pildă, broaştele ţestoase ar fi mai apropiate de clasa păsărilor decît celelalte reptile ; pinguinii, care sînt îndepărtaţi de păsările zburătoare (conform datelor morfologice) apar biochimic foarte apropiaţi de găină ; cangurul care este un mamifer aplacentar, se încadrează printre mamiferele placentare din punct de vedere biochimic. Deci, trebuie multă prudenţă în punerea de acord a datelor biologiei moleculare cu actuala sistematică şi este necesar să ne referim la evoluţia unui număr mai mare de proteine.

DATELE BIOLOGIEI MOLECULARE ÎNCEP SĂ CLARIFICE UNELE DILEME ALE SISTEMATICII

Cînd datele morfologice de care dispunem pentru caracterizarea speciilor sînt puţine şi greu de sesizat, probele moleculare s-au dovedit a fi folositoare în identificarea înrudirii speciilor ; un exemplu în acest sens este acela al unei specii de holoturii (echinoderme), a cărei identitate taxonomică a putut fi stabilită prin studierea proteinelor tisulare fluide.

Printre crustacei există două specii de copepode — foarte asemănătoare din punct de vedere morfologic, astfel încît există controverse dacă sînt specii distincte — *Colanus finmarkicus* şi *C.helgoanchicus*. Datele moleculare au arătat că acestea diferă printr-un mare număr de enzime. Tot aşa se prezintă situaţia şi la şerpii veninoşi *Bothrops picadoi* şi *B. numifera*, care au o morfologie aproape identică, dar au proteinele veninului diferite. O serie de tulpini sau specii de *Entamoeba* sînt foarte dificil şi aproape imposibil de a fi identificate prin criterii morfologice. În schimb ele pot fi distinse cu uşurinţă prin proprietăţile fizico-chimice ale enzimelor metabolice. Analiza steroizilor a dus la o încadrare taxonomică corectă a unui spongier din Florida, denumit *Antosigmella varians*.

Foarte conservatoare, evidenţa moleculară sugerează adesea afinităţi de specii şi de grupe generice. Astfel, electroforeza proteinelor din sînge şi a celor din albuşul de ou, sprijină opinia că genurile de gîşte sălbatice *Anser* şi *Branta* sînt strîns înrudite. Tot astfel două specii de moluşte — *Bulinus nyassamus* şi *B.succinoides* —, datorită asemănărilor stabilite pe baza proprietă-

ţilor imunologice şi electroforetice ale oului şi proteinelor din glandele digestive, au fost incluse într-o singură specie — *B.tropicus*.

Caracterele cu o mare variabilitate sînt adesea valoroase în rezolvarea problemei dinamicii populaţiei, în timp ce caracterele conservative servesc la identificarea speciilor şi grupelor.

BIOLOGIA MOLECULARĂ DESCOPERĂ CĂI METABOLICE COMUNE PE TOATE TREPTELE SCĂRII ZOOLOGICE

Pornind de la faptul că mecanismul de depozitare a informaţiei şi sinteza proteinelor sînt fundamental aceleaşi în toate sistemele vii, cercetările de biologie moleculară au evidenţiat din plin că numeroase căi metabolice sînt similare pe toate treptele scării zoologice. Totodată numeroase cercetări au arătat că unii metaboliţi ca ATP, tiamina, colina şi nucleotid difosfopiridina, pot fi întîlniţi la fel de bine în diverse medii.

Un alt argument în favoarea ideii unor căi metabolice similare îl constituie şi faptul că aproape toate proteinele sînt polimerii celor 18—20 aminoacizi, ceea ce determină o compoziţie similară, atît în organismele cele mai simple, cît şi în cele mai complexe. Codul genetic, care determină secvenţa aminoacizilor în proteine este în esenţă universal, astfel încît acelaşi cod cu tripletă al unor nucleotide este recunoscut de ARN-t al bacteriilor, amfibienilor şi mamiferelor.

De la această bază a unităţii biochimice, diversitatea moleculară se dezvoltă în esenţă în funcţie de cele trei moduri de nutriţie : absorbtivă, fotosintetizatoare şi ingestivă.

Procariotele sînt caracterizate prin absenţa sterolilor sau a necesităţii metabolice pentru steroli.

Eubacteriile, în special, diferă semnificativ de alte organisme, enzimele lor catalizînd sinteza lanţului lung de acizi graşi saturaţi, şi fiind foarte diferite de cele ale altor organisme.

Aparent bacteriile nu folosesc trigliceridele pentru depozitarea de energie (1). Citocromul „c" al tuturor grupelor mari de organisme, exceptînd bacteriile, interacţionează cu citocromoxidazele provenite de la mamifere (E. L. Smith, 1964).

Procariotele, ciupercile şi *Euglena*, au o difosfatfructoză-aldoză, diferită de cea a plantelor superioare şi a animalelor (W. Manski, 1964).

Datorită adaptării la hrănirea prin digestie, animalele şi-au pierdut capacitatea de a sintetiza numeroasele substanţe cu importanţă metabolică [de exemplu : lizina (17)], dar au dobîndit în schimb alte capacităţi sintetizatoare. Structura de bază a carotenoidelor nu poate fi sintetizată de animale, dar poate fi modificată în derivaţi coloraţi cu funcţie specializată (T. W. Goodwin, 1962).

Conţinutul în ADN din nucleul haploid este proporţional cu numărul tipurilor de celule specializate ale animalelor. H. A. P. Sneath (1964) a sugerat că un organism cu 100 tipuri de celule necesită de 100 de ori mai multă informaţie decît organismul unicelular.

Clasificarea animalelor, foarte diferenţiate, în două linii majore (artropode şi cordate), este sprijinită şi de datele biologiei moleculare. De exemplu, ochii vertebratelor şi moluştelor prezintă un număr de similitudini structurale, dar proteinele din cristalin nu prezintă aceleaşi reacţii (W. Manski, 1964) ; printre protozoare şi nevertebratele mai puţin diferenţiate, colagenul (ca pro-

teină structurală) și chitina cu structură polizaharidică, sînt larg răspîndite ; la *anelide* și *artropode* chitina este prezentă în structurile scheletice (13), iar colagenul, ca proteină structurală de bază a vertebratelor, se întîlnește la aproape toate clasele.

Avînd în vedere proprietățile hemoglobinei, ca și prezența chitinei, grupul pogonoforelor ocupă o poziție critică la nivelul divergenței dintre deuterostomieni și protostomieni, apropiindu-se mai mult de speciile din linia artropodelor (16).

Specializarea formelor foarte diferențiate include, de asemenea, cîștiguri și pierderi în capacitățile metabolice. Astfel tetrapodele dezvoltă un sistem de enzime capabil să detoxifice compușii străini care conțin grupări fenolice (S. G r a n i c k, 1965).

Sistemele de reglare complexe, mediate de hormonii proteici, se dezvoltă la artropode și cordate (10, 15). Proteinele homologe ale hormonilor pituitari de la vertebrate au fost găsite la unele dintre protocordate. Vertebratele dobîndesc enzime capabile de a converti colesterolul în hormoni steroizi, toxine steroidice și săruri biliare (17). Hormonii steroidici sînt larg răspîndiți la vertebrate, iar toxinele steroidice sînt restrînse la amfibieni. În schimb structura steroizilor biliari variază la diferitele vertebrate și servește la distingerea grupelor specifice. *Agnatha*, *Chondrichthyes* și cîteva specii de pești și amfibieni fără coadă, sintetizează numai alcooli biliari. Broasca-țestoasă, crocodilii și unii șerpi au săruri biliare cu catene lungi.

Majoritatea peștilor osoși, amfibienii, șerpii, păsările și mamiferele alterează substanțial structura colesterolului, producînd săruri biliare cu lanțuri scurte. Adeseori alcoolul sau sărurile biliare sînt unice pentru o anumită unitate taxonomică, ca de exemplu anhidroscimnolul la *Chondrichtyes* și acidul pitocolic la *Boidea* (11).

Vertebratele, de asemenea, au pierdut un număr de capacități de sintetizare (de exemplu, enzimele complimentare din ciclul urogenetic sînt prezente la peștii cartilaginoși, amfibieni, broasca-țestoasă și la mamifere). În schimb, majoritatea peștilor osoși, crocodililor, șerpilor și păsărilor nu au toate enzimele acestui ciclu (P. P. C o h e n, 1960).

Proprietățile fizico-chimice și serologice ale proteinelor sugerează adesea relații între diferite categorii taxonomice superioare. Tipul structural al unor peptide ale șopîrlelor și șerpilor, din anumite familii, prezintă tipare similare peptidelor cu arginină, mult diferite de cele ale altor reptile (3).

Mobilitatea electroforetică a proteinelor homologe din cadrul unor grupe, înrudite adeseori, se încadrează într-un grup limitat (2).

De pildă, s-a arătat că pentru distingerea enzimelor homologe sînt necesari inhibitori, activatori, substrate specifice, precum și alte proprietăți cinetice (14). Prin stabilitatea la temperaturi înalte a lactic-dehidrogenezei din inima păsărilor și a unor reptile squamate se pot distinge aceste grupe, de alte grupe de vertebrate.

Din punct de vedere imunologic, s-a dobîndit o evidență largă asupra afinităților dintre numeroase grupe de animale. Aceste cercetări au demonstrat că în ceea ce privește corespondența imunologică aceasta confirmă divergența largă a broaștelor țestoase din subordinele Pleurodira și Cryptodira și împărțirea actuală a criptodirilor în specii marine, dulcicole și de uscat (9).

Datele de biologie moleculară și imunologică au fost folosite și pentru a construi chei în scopul ordonării amfibienilor și reptilelor (2), păsărilor și

primatelor, iar gradul corespondenței serologice a fost folosit ca bază pentru definirea nivelurilor taxonomice la artropode.

*

Din cele cîteva date prezentate rezultă că sistematica modernă nu mai poate fi privită ca o *știință descriptivă*. Pentru a caracteriza o anumită specie este necesar să luăm în considerare, atît aspectele morfologice, cît și pe cele de istorie a vieții, iar pentru interpretarea datelor de fiziologie și ecologie trebuie să ținem seama de datele biologiei moleculare.

După opinia noastră în interpretarea unor probleme de sistematică socotim că trebuie evitate extremismele, fie în sensul exagerării valorii biologiei moleculare, fie în sensul diminuării valorii ei. Datele științifice semnalate pînă în prezent confirmă faptul că biologia moleculară și cea organismică nu se exclud (6). Tot mai mulți sistematicieni acceptă datele biologiei moleculare ca legitime, utilizîndu-le cu mult succes în încadrarea sistematică a unor genuri și specii dificil de încadrat după metodele clasice.

Și din partea unor adepți ai biologiei moleculare a început să se contureze destul de pregnant ideea că datele acestora au sens numai cînd sînt interpretate în acord cu grupele naturale și analizate în lumina teoriei evoluționiste.

În plus, identificarea organismelor pe baza caracteristicilor moleculare, începe să aibă azi o valoare practică din ce în ce mai mare. De pildă, astfel de studii își pot găsi aplicația în medicină — în transplantul tisular și în studiile de toleranță biologică pentru a depista indivizii cu potențiale genetice similare.

BIBLIOGRAFIE

1. BLOCH, K. : *Comparative aspects of lipid metabolism. In C. A. Leone (ed). Taxonomic biochemistry and serology.* Ronald Press, New-York, 1964, pag. 377—390. 2. DESSAUER, H. C. : *Molecular date in animal systematics.* Proceedings of in International Conference. National Academy of Sciences, 1969. 3. DESSAUER, H. C. and FOX, W. : *Electrophoretic techniques in systematics.* In C. G. Sibley (Chairman). Symposium on new techniques for systematics. Proc. XVI. Int. Congr. Zool., *4*, 1963, pag. 128. 4. DAYHOFF, M. C. : *Atlas of Protein Sequence and Structure (National Biomedical Research Foundation),* Maryland, 1969. 5. DAYHOFF, M. C. : *Scientific American,* vol. 220, 7, 1969. 6. DOBZHANSKY, TH. : *Amer. Zool. 4, 4,* 1964. 7. FLORKIN, M. : *Biochemical evolution.* Academic Press, New-York, 1949, pag. 157. 8. FLORKIN, M. and MASON, H. S. (ed) : *Comparative biochemistry,* Academic Press, New-York, vol. 6, 1960—1964. 9. FRAIR, W. : *Turtle family relation schips as determined by serological tests. In C. A. Leone (ed). Taxonomic biochemistry and serology.* Ronald Press, New-York, 1964. 10. GORBMAN, A. and BERN, A. H. : *A. textbook of comparative endocrinology.* John Wiley & Sons, New-York, 1962, pag. 468. 11. HASLEWOOD, G. A. D. : *Bille salts : structure, distribution and possible biological significance as a species character,* vol. 3, New-York, 1962, pag. 205—229. 12. HOYER, B. H., MCCARTHY, B. J. and BOLTON, T. E. : *A. molecular approach in the systematics of higher organisms. Science,* 144, 1964, pag. 959—967. 13. JENNIAUX, C. : *Chitine et phylogènie. Bull. Soc. Chimie. Biol.,* 47, 1965, pag. 2 267—2 278. 14. KAPLAN, N. O. : *Evolution of dehydrogenases. In V. Bryson and H. J. Vogel (ed.). Evolving genes and proteints,* Academic Press, New-York, 1965, pag. 243—277. 15. KARLSON, P. and SEKERIS, E. C. : *Biochemistry of insect metamorphosis. In M. Florkin and H. S. Mason (ed). Comparative biochemistry,* Academic Press, New-York, vol. 6, 1964, pag. 221—243. 16. MANWLL, C. E., SOUTHWARD, C. and SOUTHWARD, A. J. : *J. Marine Biol.* Assoc. U. K. 46, 1966, pag. 115—124. 17. VOGEL, H. J. : *Lysine biosynthesis and evolution. In V. Bryson and H. J. Vogel (ed). Evolving genes and proteins.* Academic Press, New-York, 1965, pag. 25—40.

LECŢIE DE PREDARE-ÎNVĂŢARE PRIN LUCRUL ÎN GRUP CU TEMA „EVOLUŢIA APARATULUI CIRCULATOR ÎN SERIA ANIMALĂ", LA CLASELE SPECIALE DE BIOLOGIE

Prof. gr. I *ADELA LOGOFĂTU* şi prof. gr. II *MARIA PICOŞ*
Liceul nr. 15 „Iulia Haşdeu", Bucureşti

Scopul studierii acestei teme este ca elevii să-şi însuşească cunoştinţele privind principalele etape ale evoluţiei aparatului circulator în seria animală. Aceasta se realizează prin activitate de cercetare şi muncă independentă a fiecărui elev.

Subliniem faptul că diversificarea formelor de activitate pe grupe şi în interiorul grupei, imprimă întregii activităţi un caracter competitiv, elevii străduindu-se ca aportul lor să fie cît mai valoros sub raportul informaţiilor şi al calităţii lucrului efectuat. Cooperarea în grup, ca şi competiţia între grupe, sînt condiţii favorabile educaţiei elevilor în spiritul muncii în colectiv, stimulează gîndirea şi iniţiativa, încrederea în forţele proprii.

Procesul de predare-învăţare la această temă se desfăşoară în patru ore, în următoarele etape :

1. Anunţarea temei şi a metodelor de lucru.
2. Organizarea grupelor şi a lucrului în grup.
3. Efectuarea lucrărilor.
4. Expunerea rezultatelor obţinute în urma investigaţiilor proprii.
5. Concluzii finale. Aprecierea calităţii muncii depuse şi a însuşirii noilor cunoştinţe prin acest mod de lucru.

În vederea realizării cu bune rezultate a lecţiei, asigurăm următoarele materiale :

— rîme, scoici, peşti, broaşte, mamifere (şoareci, şobolani, cobai, iepuri). Pentru o valorificare mai bună a disecţiilor, este preferabil să avem animale vii ;

— truse de disecţie obişnuite — cu menţiunea că pentru rîme sînt necesare foarfeci mici cu vîrful subţire ; vase cu apă, bucăţi de tifon, microscoape, lupe, lame şi lamele, cloroform sau eter, un vas (borcan) mai mare — cu capac — pentru anestezia animalelor (rîme, broaşte, mamifere) ;

— planşe : organizaţia internă la rîmă (secţiune longitudinală sagitală), aparatul circulator la rîmă (fig. 1), organizaţia internă la scoică, aparatul circulator la scoică, organizaţia externă la scoică, fără cochilie (fig. 2), aparatul circulator la artropode (insecte), aparatul circulator la teleosteeni, planuri de disecţie la peşte (fig. 3, 4), aparatul circulator la amfibieni, crocodilieni, păsări, mamifere, aparatul circulator la peştii dipnoi (fig. 11 a) ;

— mulaje : rîma (secţiune sagitală), albina sau cărăbuşul (secţiune sagitală) ;

— cochilii de scoici ;

— preparate în lichid : inima la vertebrate ;

— planşe vacuumate : aparatul circulator la vertebrate ;

— diapozitive : aparatul circulator la viermii inelaţi.

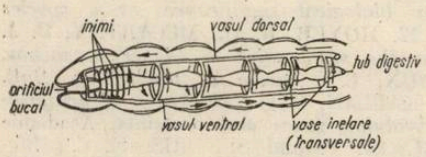


Fig. 1. Aparatul circulator la anelide (după I. C. Voiculescu, 1967—1968).

Pentru pregătirea lecţiei am folosit următoarea literatură : manualul de zoologie pentru clasa a X-a, manualul unic de biologie pentru clasele speciale, lucrarea „Demonstraţii şi lucrări practice", de N. Şanta şi colab., revista „Natura", nr. 3, 1961 şi 1, 1964, lucrarea „Anatomia comparată a vertebratelor", vol. II, de O. Necrasov şi Gh. T. Dornescu.

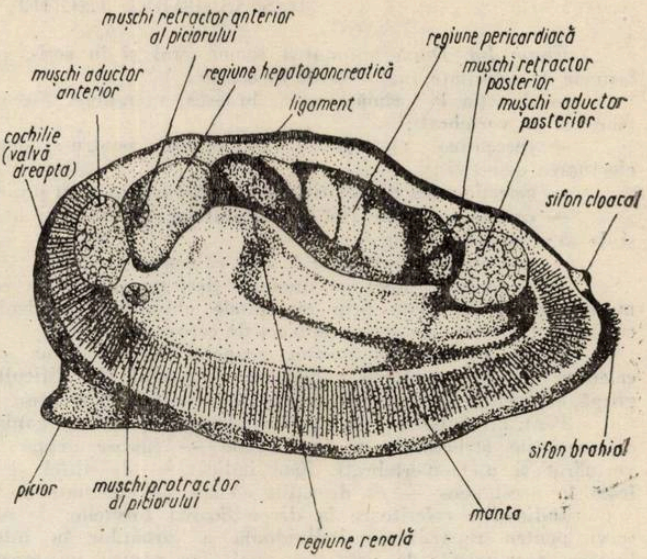
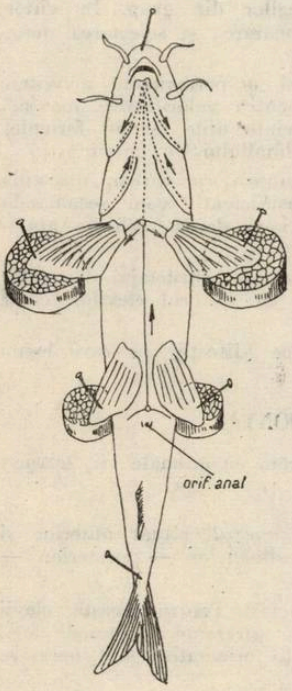


Fig. 2. Anodonta cygnea. Organizația externă la scoica fără cochilie, văzută din partea stîngă (după Z. Matic, C. Dărăbanțu, 1965).



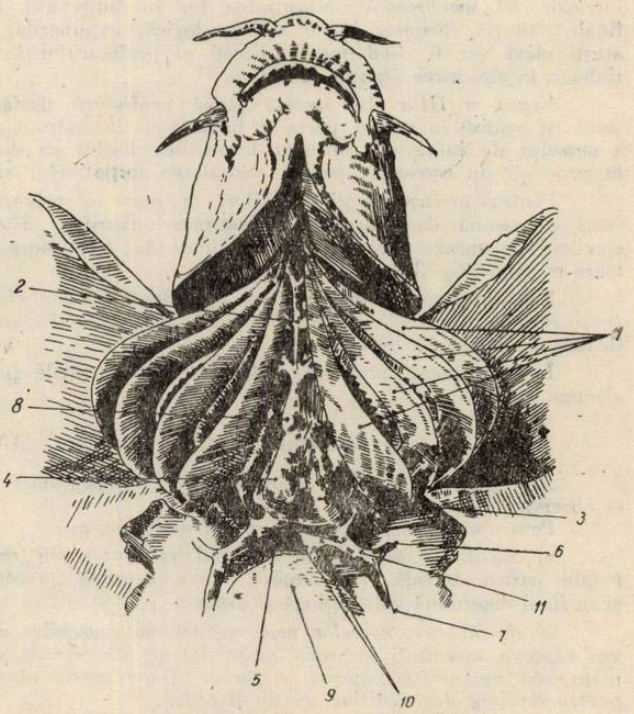


Fig. 3. Așezarea peștelui și liniile după care se taie pentru deschiderea cavității abdominale și branhiale (după N. Șanta și colab. 1962).

Fig. 4. Aparatul respirator și circulator la pești.

1. Branhii; 2. trunchi arterial (branhial); 3. auricul; 4. ventricul; 5. sinus venos; 6. vena cardinală anterioară; 7. vena cardinală posterioară; 8. bulb arterial; 9. ficat; 10. vene suprahepatice; 11. canalul lui Cuvier (după N. Șanta și colab. 1962).

DESFĂȘURAREA LECȚIEI

Etapa I-a. După anunțarea temei, oral și în scris, pe tablă, în continuare scriem formele de activitate, *metodele de cercetare :*

— disecția la : rîmă, scoică, broască, mamifere. Fiecare grupă va diseca un nevertebrat și un vertebrat ;

— cercetarea materialului bibliografic pentru : detalii de structură și funcție, efectuarea disecției ;

— selecționarea diapozitivelor și pregătirea pentru proiecții ;

— consemnarea în fișă a rezultatelor obținute și a lucrărilor efectuate individual și de către colectivul grupei ;

— expunerea rezultatelor în fața colectivului clasei.

Vom continua apoi cu modelul *fișei* pe care o va completa fiecare elev. Calitatea muncii va fi apreciată prin rezultatele obținute în cadrul grupei și în comparație cu celelalte grupe care au același subiect de cercetare.

Etapa a II-a. Organizăm grupele, ținînd seama de : componența obișnuită la celelalte lucrări, numărul lucrărilor și gradul de dificultate. Stabilim, pentru fiecare grupă, subiectul de cercetare și repartizăm materialul necesar.

Pentru formarea convingerilor despre evoluția organismului animal — evidentă în diferențierile structurale și funcționale — fiecare grupă va diseca două animale (un vertebrat și un nevertebrat). Este indicat — de altfel și preferințele elevilor se manifestă în acest sens — ca disecțiile să nu fie efectuate de aceiași elevi.

Indicațiile referitoare la diversificarea formelor de activitate (scrise pe tablă) vor servi pentru repartizarea individuală a sarcinilor în interiorul grupei. Pentru prima lucrare, propunerile le vom face noi, iar pentru următoarele, grupa va fi aceea care își va repartiza sarcinile. Vom alege un reprezentant din rîndul elevilor care să ordoneze lucrările, să urmărească desfășurarea lor în timp util, să facă expunerea rezultatelor finale sau să dirijeze, într-o ordine logică, expunerile colegilor din grup. În viitor, acești elevi vor fi colaboratorii direcți ai profesorului în procurarea și selectarea materialelor, în alcătuirea planului de lucru.

Etapa a III-a. În această etapă profesorul desfășoară o permanentă activitate (mai cu seamă în prima parte a lucrărilor) de îndrumare pentru valorificarea maximă a surselor de informație, pentru întocmirea fișelor ca documente utile (și nu formale) în procesul de cercetare, pentru stimularea inițiativelor și schimbului de opinii.

Pentru învingerea dificultăților, în ceea ce privește munca cu cartea, disecțiile (mai cu seamă dacă materialul instructiv distribuit este insuficient), vom recomanda elevilor consultarea planșelor confecționate în acest scop și vom desena scheme ajutătoare pe tablă (fig. 3, 5, 8).

Folosirea *„modelului"* este un procedeu cu mare eficiență în instructajul disecțiilor (vezi revista „Natura", nr. 6, 1971). Ele pot fi confecționate cu ajutorul elevilor, chiar în timpul desfășurării unor lucrări în grup.

În continuare, prezentăm cîteva dintre lucrările practice (disecții) pe care le-am efectuat cu elevii :

1) Aparatul circulator la scoică (ANODONTA)

Descoperirea inimii la scoică se face mai ușor dacă lucrăm cu animale vii, întrucît se observă pulsațiile.

Pentru aceasta sînt necesare următoarele lucrări :

a) *orientarea animalului,* folosind ca punct de reper *apexul,* situat anterior și înspre partea dorsală. Pe parcurs, elevii constată prezența sifoanelor — posterior — și în final determină valva stîngă și dreaptă ;

b) *deschiderea valvelor* prin secționarea mușchilor adductori. Pentru aceasta, elevii vor observa mai întîi impresia mușchilor pe valvele de scoici (prezente pe mesele lor), planșa cu organizația internă la scoică. Toate aceste observații orientative sînt necesare pentru precizia efectuării lucrării de disecție.

Ținînd scoica în palma stîngă, introducem vîrful bisturiului ventral și anterior (lucru dificil cînd animalul este viu), în așa fel ca lama să pătrundă între valva stîngă și manta. Atragem atenția să se lucreze cu grijă pentru a nu distruge corpul sau mantaua. Se procedează la fel pentru mușchiul adductor posterior după care valva stîngă se deschide :

c) *desprinderea mantalei* de pe valva stîngă, pune în evidență morfologia externă a scoicii fără cochilie (fig. 2).

Păstrăm valva dreaptă ca un suport pentru disecția care se continuă în vasul de disecție, sub apă ;

d) *descoperirea pericardului și a inimii.* Prin transparența mantalei, în partea dorsală a masei viscerale, sub țîțînă, se observă pulsațiile inimii, închisă în pericardul destul de larg. Tăiem ușor cu vîrful foarfecelui, sau despicăm cu un ac de disecție mantaua și peretele pericardului : apare inima. Ventriculul, de forma unui manșon alungit și musculos, este așezat în jurul intestinului ; cele două atrii (cămăruțe cu pereții foarte subțiri), în stînga și dreapta ventriculului. Comunicația auriculelor cu ventriculul se realizează prin orificii plasate pe partea ventrală a ventriculului.

Tăind porțiuni de manta sub pericard, se observă ușor organele Bojanus (numai cel stîng), brune-cenușii, implîntate, ca toate celelalte organe, în țesutul conjunctiv-parenchimatos, prin care circulă sîngele necolorat.

Etapa a IV-a. Experiența ne-a dovedit necesitatea unei fixări parțiale după terminarea disecției la nevertebrate, prin expunerea rezultatelor obținute. Este o primă valorificare a investigațiilor întreprinse în legătură cu evoluția aparatului circulator la nevertebrate.

Pornind de la observații nemijlocite oferite de disecții, confruntarea cu materialul didactic și bibliografic, la care se adaugă proiecția diapozitivelor, se merge pe o cale favorabilă procesului de cunoaștere, propice formării convingerilor științifice care se vor cristaliza în concluzii referitoare la etapele evoluției aparatului circulator la nevertebrate. Expunerile sînt însoțite și de desen la tablă : aparatul circulator la rîmă și scoică.

În acest timp, grupele fac schimb cu materialul disecat. Cei care au disecat rîma, vor primi disecția la scoică și invers ; vor consemna totodată informațiile prezentate de colegii lor. În felul acesta, *cooperarea între grupe* se desfășoară în prima ei etapă. Cu acest prilej se pun întrebări, la care elevii care au efectuat lucrarea de cercetare, vor trebui să răspundă.

În acest moment al lecției, rolul nostru este deosebit în ceea ce privește conducerea discuțiilor și stimularea unui număr cît mai mare de elevi să participe la acestea.

În continuare, se trece la disecția vertebratelor. Experiența primei etape face posibilă îmbunătățirea și îmbogățirea activității de cercetare. Profesorul o valorifică punînd probleme, la rezolvarea cărora elevii găsesc soluții noi : determinarea funcțiilor auriculelor și ventriculelor după structură, culoare ; explorarea căilor de comunicație între ele și cu vasele aferente și eferente ; influența factorilor externi (fizici și chimici) asupra ritmului inimii și asupra circulației ; raportul dintre numărul și suprafața totală a hematiilor și caracterul de poichiloterm și homeoterm.

2) Aparatul circulator la pești

Este preferabilă folosirea animalelor vii, de dimensiunea 15—20 cm. Disecția se poate efectua, în bune condiții, după 10′—15′ de la scoaterea animalului din apă. Se poate observa foarte bine activitatea inimii după descoperirea ei. Disecția se efectuează ventral, în două etape :

a) *deschiderea cavității abdominale,* după linii și direcții ca în fig. 3 ;

b) *deschiderea cavității branhiale* și *regiunii pectorale* (fig. 3). Disecția se face în tavă cu pereții înalți, pentru a permite fixarea peștelui (fig. 3) și acoperirea lui cu apă, în întregime. Deschiderea cavității abdominale pune în evidență aparatul digestiv, în prim plan : se fixează pereții laterali. Cea de-a doua operație relevă aparatul circulator și respirator (fig. 4). Funcționarea inimii pune în evidență : sinusul venos, auriculul (în stînga), ventriculul — cu vîrful spre stînga —, bulbul aortic, aorta ventrală și legăturile ei prin arterele aferente — cu branhiile. Observațiile continuă asupra vascularizației aparatului digestiv, partea internă a operculelor etc.

Se secționează inima și se văd : pereții subțiri ai auriculului, pereții musculoși ai ventriculului, pereții bulbului aortic bogat în țesut elastic. Dacă pulsațiile inimii au încetat, respectivele organe se deosebesc — la prima vedere — după culoare : sinusul și auriculul pline cu sînge — roșu-închis ; ventriculul — roz ; bulbul aortic — alb.

Se efectuează un *frotiu,* pentru observarea la microscop a *eritrocitelor* ovale, nucleate. Însemnări asupra dimensiunilor și a numărului pe mm^3 de sînge a acestor elemente celulare, pot fi premizele unor aprecieri asupra metabolismului vertebratelor studiate (poichiloterme și homeoterme).

Pentru a putea fi observate și mai bine legăturile structurale dintre aparatul circulator și respirator, se detașează în întregime inima, aorta ventrală și branhiile

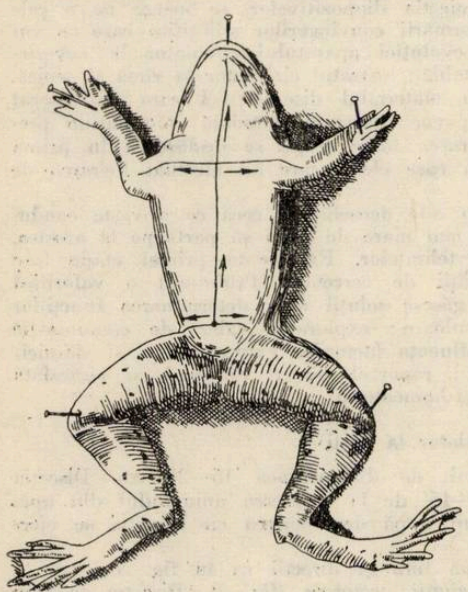
și se face un desen ; se pot chiar conserva. Efectuarea unui preparat microscopic dintr-un fragment de branhie, va demonstra și mai bine aceste relații.

Înlăturînd treptat, aparatul digestiv și vezica înotătoare, se descoperă aorta dorsală, în plan median, cu ramificații bogate la cei doi rinichi — lipiți de coloana vertebrală.

3) Aparatul circulator la broască

Animalele cloroformizate sau paralizate prin distrugerea măduvei spinării, sînt fixate pe plăci de lemn, plută sau în vasul de disecție și se efectuează descoperirea inimii și a principalelor vase (fig. 5, 6, 7). Înlăturînd prin tăiere sternul, mușchii și centura scapulară, se descoperă — în întregime — inima închisă în pericard. Înlăturînd pericardul și picurînd ser fiziologic rece, se poate observa mai bine că, mai întîi se contractă atriile și apoi ventriculul și că în sistolă miocardul devine palid, iar în diastolă capătă culoarea roșie-închis.

Sinusul venos și venele cave pot fi observate dacă se ridică vîrful ventriculului, organele respective fiind situate posterior auriculului drept, unde se deschide sinusul. Înlăturînd aparatul digestiv, se observă splina (organ limfoid), în partea stîngă a abdomenului, ovoidă, roșie-închisă, prinsă în mezenter. În ultimul plan apare aorta și ramificațiile arteriale spre aparatul uro-genital.



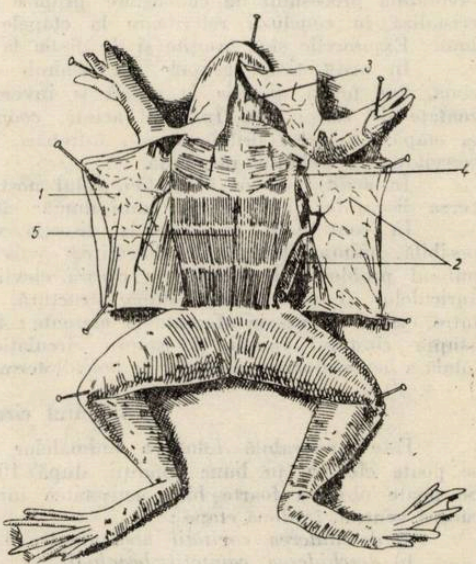


Fig. 5. Fixarea broaștei în vederea disecției și liniile după care se fac tăieturile pentru înlăturarea pielii (după N. Șanta și colab. 1962).

Fig. 6. Aspectul broaștei după înlăturarea pielii.

1. Pielea; 2. vase cutanee; 3. mușchii planșeului gurii; 4. mușchii pectorali; 5. mușchii abdominali (după N. Șanta și colab. 1962).

4) Aparatul circulator la mamifere (cobai, șobolani, șoareci, iepuri)

Pentru disecție, cloroformizăm animalele fără a le provoca moartea, pentru a se realiza observații comparative cu celelalte vertebrate, asupra activității inimii. Animalul anesteziat este fixat, i se umezește părul pe linia mediană ventrală, i se taie pielea și i se deschide apoi cavitatea abdominală (fig. 8, 9). Tăierea pielii, se efectuează cu bisturiul, cu vîrful și lama îndreptate înainte. Musculatura abdominală se îndepărtează cu foarfeca, introducînd vîrful bont pe sub pătura musculară pe traiectul liniei albe (aponevroza mușchilor) și ridicînd pentru a nu răni organele. Cavitatea toracică se deschide prin tăierea coastelor pe laturile corpului și a articulației coracoidului cu membrele anterioare. Se continuă tăierea pînă sub bărbie. Se ridică sternul și se detașează. Se observă mușchiul diafragm ce separă cavitatea abdominală de cavitatea toracică.

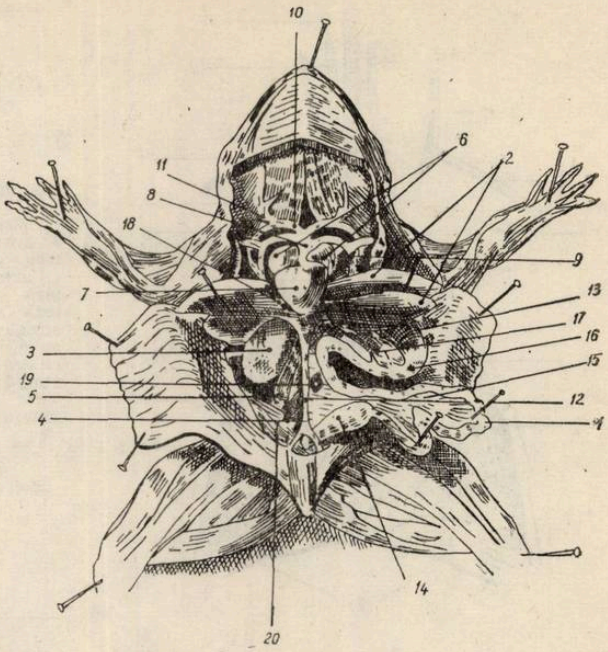
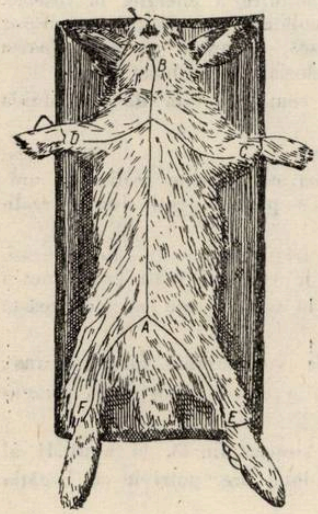
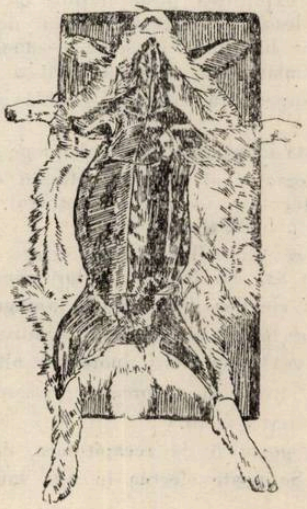


Fig. 7. Privire generală asupra organizației interne la broască după înlăturarea sternului.
1. Intestin; 2. ficat; 3. plămîni; 4. rinichi; 5. glandă genitală; 6. auricule; 7. ventricul; 8. bulb aortic; 9. artera pulmocutanată; 10. cîrje aortice, 11. artera carotidă; 12. ven abdominală; 13. stomac 14. rectum; 15. foița mezenterică; 16. duoden; 17. pancreas; 18. vezica biliară; 19, splină; 20. vezica urinară (după N. Șanta și colab. 1962).

Cu cît animalul este mai mare organele aparatului circulator și legăturile acestuia cu celelalte organe se pot observa mai bine (fig. 10). Procedînd, ca și la celelalte vertebrate, comparativ, se vor stabili asemănări și deosebiri.

Etapa a V-a. După terminarea lucrărilor, valorificăm cunoștințele elevilor referitoare la evoluția aparatului circulator la vertebrate, introducînd și aparatul circulator la dipnoi (fig. 11 a), pentru a ilustra trecerea de la viața acvatică la viața terestră, corelația dintre apariția plămînului și a dublei circulații, cît și pentru a deduce cauza ce a determinat această transformare — la peștii dipnoi — și mai departe — la amfibieni.





<< *Fig.* 8. Fixarea iepurelui și liniile după care se taie pielea:
A—B, C—D, F—E — ordinea de tăiere (după N. Șanta și colab. 1962).

< *Fig.* 9. Înlăturarea pielii și fixarea ei pe laturile corpului (liniile după care se deschide cavitatea generală) (după N. Șanta și colab. 1962).

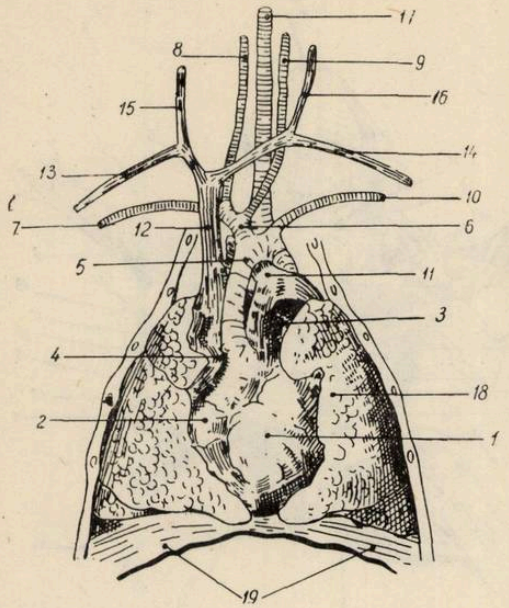


Fig. 10. Poziția inimii și a plămînilor în cavitatea toracică.
1. Ventricul stîng; 2. ventricul drept; 3. auricul stîng; 4. auricul drept; 5. artera aortă; 6. trunchi brahiocefalic; 7. arteră subclaviculară dreaptă; 8. arteră carotidă dreaptă; 9. arteră carotidă stîngă; 10. arteră subclaviculară stîngă; 11. arteră pulmonară; 12. vena cavă superioară; 13. vena subclaviculară dreaptă; 14. vena subclaviculară stîngă; 15. vena jugulară dreaptă; 16. vena jugulară stîngă; 17. trahee; 18. plămîn; 19. diafragmă (după N. Șanta și colab. 1962).

Facem aprecieri asupra modului cum au lucrat elevii și cum și-au însușit cunoștințele prin acest mod nou de lucru. În partea finală a lecției, conducem elevii spre sinteze, folosind cunoștințele anterioare din întreg capitolul „Circulația substanțelor" și facem corelări cu caracter mai larg, punînd în discuție probleme, ca cele ce urmează, la care antrenăm cît mai mulți elevi și notăm răspunsurile :

— arătați detaliile structurale ce demonstrează rolul integrator al aparatului circulator ;

— demonstrați caracterul progresiv al evoluției aparatului circulator ;

— demonstrați superioritatea sistemului circulator închis față de cel deschis ;

— cunoașteți și excepții ? Cum le explicați.

Întrebările vor urmări explicarea posibilităților de cheltuire a energiei la insecte, care au aparat circulator deschis, compensat prin dezvoltarea aparatului respirator traheean ; dezvoltarea inimilor branhiale la sepie — moluscă de pradă cu viață foarte activă — susținută de o circulație mai intensă decît a celorlalalte moluște ;

— de ce considerați superioară circulația dublă și completă față de cea dublă și incompletă ?

— cum se reflectă aceasta în repartiția animalelor pe glob ?

— cunoaștem rolul integrator al sîngelui, atît în ceea ce privește realizarea unității organismului, cît și integrarea în mediul ambiant. Ce părere aveți despre realizarea acestui rol în condiții de poluare a mediului ?

Gama întrebărilor și răspunsurilor devine foarte variată în aceste împrejurări. Va trebui să le conducem în așa fel încît să valorificăm, la cel mai înalt grad munca individuală și în cooperare a elevilor, să se poată ajunge la convingerea că, pe această cale rezultatele muncii cresc sub raport cantitativ și calitativ.

Unele întrebări vor avea răspunsuri ipotetice, altele vor rămîne fără răspuns ; valoarea lor crește însă prin aceea că ancorează preocupările elevilor noștri în prezent și-i angajează pentru viitor în slujba vieții.

În alte variante lecția poate fi de recapitulare, de sinteză finală, la anul II al liceului de cultură generală. Se poate efectua în una sau două ore, potrivit cu bogăția materialului.

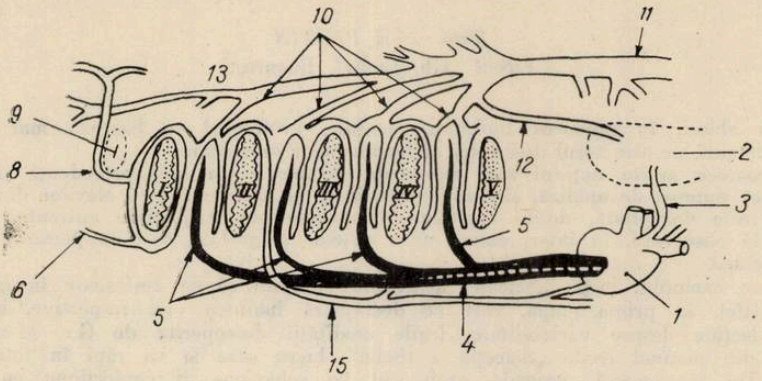


Fig. 11 a. Dispoziția arterelor branhiale la *Neoceratodus*. I...V. fantele branhiale; 1. inima; 2. vezicula pulmonară; 3. vena pulmonară; 4. aorta ventrală; 5. artera branhială aferentă; 6. artera mandibulară; ....8. artera pseudobranhială; 9. spiracul; 10. artera branhială eferentă; 11. aorta dorsală; 12. artera pulmonară; 13. carotida internă; ....15. artera hipobranhială mediană (după O. Necrasov, G. T. Dornescu, 1971).

Calendaristic, programarea acestor lecții coincide cu posibilități largi de procurare a materialului biologic.

Fiecare grupă poate lucra pe cîte un reprezentant al grupelor sistematice.

Pe lîngă rolul educativ, prin caracterul lor practic, lecțiile au deosebită eficiență în consolidarea sistemului de cunoștințe prevăzut în programa anului II de liceu

Fișă pentru studiul aparatului circulator la amfibieni (Rana)

Numele elevului care efectuiază lucrarea	Metoda de cercetare	Rezultate obținute
	1. *Disecția* (prezentarea sumară a etapelor disecției).	*Desen după disecție :* topografia organelor circulatorii, conexiunile cu alte organe și în special cu cele de nutriție.
	2. *Observații macroscopice :* inima de broască în lichid conservant.	Confruntarea cu disecția și desenul cu morfologia inimii și a vaselor aferente și eferente. Identificarea lor.
	3. *Folosirea planșelor :* vacuumate și lucrate în clasă.	Confruntarea cu disecția pentru recunoașterea organelor și schițarea aparatului circulator la amfibieni.
	4. *Observații la microscop :* — frotiuri de sînge ; — circulația în capilare (cum se efectuează lucrările).	Forma elementelor celulare ale sîngelui, viteza circulației în condiții normale și de experiență.
	5. *Cercetarea materialului bibliografic :* autorul, cartea, pag.	Detaliile de structură ale inimii și marilor vase pentru explicarea circulației etc.
	6. *Experiențe :* influența factorilor de mediu asupra ritmicității inimii etc.	Înregistrarea numărului de contracții etc.

Concluzii : topografia organelor, alcătuirea aparatului circulator, tipul de circulație, cauzele determinate ale etapei evolutive.

FOLOSIREA EXPERIMENTELOR DE LABORATOR ÎN PREDAREA CAP. „SELECȚIA ARTIFICIALĂ" LA ANUL IV DE LICEU

Prof. *ZOE PARTIN*
Liceul „Gh. Lazăr", București

De obicei, în predarea biologiei generale, profesorul se bazează mai mult pe logica didactică, pe caracterul descriptiv al fenomenelor prezentate.

Deoarece multe noțiuni sînt cunoscute de elevi din anii precedenți și datorită faptului că puterea de analiză, sinteză, generalizare și abstractizare a elevilor din anul IV de liceu este dezvoltată, multe capitole de biologie pot fi predate antrenînd clasa în discuții, în observații, în interpretarea unor scheme și grafice, care să permită obținerea unor concluzii.

Spre exemplu, lecția „Selecția artificială" propun să se desfășoare în mai multe etape. Astfel, în prima etapă, care se desfășoară înaintea orei respective, elevii vor revedea lecțiile despre variabilitate, legile eredității descoperite de Gr. Mendel și vor citi din manual lecția „Selecția artificilă", lucru care le va răpi în total 10—15 minute. Tot în această perioadă profesorul va selecționa și confecționa cu ajutorul elevilor materialul didactic ce va fi folosit în timpul lecției și care va consta din scheme, grafice, diapozitive, plante.

În etapa a doua, laboratorul va fi pregătit pentru desfășurarea lecției. Pentru aceasta, pe fiecare masă se așază cristalizatoare cu opt plăntuțe, rigle, o planșă de autocontrol cu soiuri de sfeclă.

A treia etapă cuprinde desfășurarea propriu-zisă a lecției, în care se vor pune în evidență următoarele :

1) existența variabilității individuale. Pentru aceasta elevii vor verifica experiența pe care au pregătit-o cu cinci săptămîni în urmă la lecția „Variabilitate". În ora amintită ei au însămînțat semințe de fasole, egale ca mărime și greutate. La lecția despre selecția artificială, elevii vor ajunge la concluzia existenței variabilității prin măsurarea lungimii frunzelor și alcătuirea unor tabele (tabel 1).

Tabel 1

Lungimea frunzei	2—4 cm	4—6 cm	6—8 cm	8—10 cm
Numărul de frunze cu lungimea respectivă				

Se va sublinia cu acest prilej importanța practică a variabilității individuale ;

2) definirea selecției artificiale (cunoscută de elevi din manual) și cunoașterea centrelor de origine a soiurilor cultivate și raselor de animale. Aceasta se va realiza cu ajutorul diapozitivului nr. 8 din setul de diapozitive „Rolul omului în transformarea naturii plantelor". Se va aminti că Traian Săvulescu a arătat importanța masivului Retezat ca centru de origine a numeroase plante și animale domestice ;

3. stabilirea principalelor etape ale selecției metodice prezentate în fața clasei pe o planșă mare. Ea va fi necesară, în continuare, la desfășurarea lecției. Schema va cuprinde :

a) stabilirea caracterelor dorite de selecționator ;
b) studiul variațiilor individuale ;
c) selecția individuală ;
d) încrucișarea — hibridarea sexuată (consangvinizarea, heterozis) ;
e) creșterea dirijată a tineretului (condiții de mediu) ;

4) lucrări de selecție executate de elevi. Pe fiecare masă se vor găsi planșe de dimensiunile 21 cm/30 cm, cu nouă rădăcini de sfeclă-de-zahăr (fig. 1). Criteriile de clasificare sînt mărimea rădăcinilor și procentul de zahăr. Selecția se va aplica în patru etape. După ce toate grupele de elevi vor stabili individul care întrunește cele două condiții în valori maxime, vor fi puși în situația să verifice dacă selecția este corectă. Această verificare se va realiza cu ajutorul unei planșe de autocontrol așezată în fața clasei, pe care individul selecționat este încercuit cu roșu ;

5) lucrări de hibridare executate de elevi, folosind legile eredității. Se vor recapitula pe scurt legile eredității cu ajutorul diapozitivelor nr. 28 și nr. 29 din setul amintit anterior (hibridare la *Pisum sativum* și *Mirabilis jalappa*). Proiecțiile se vor

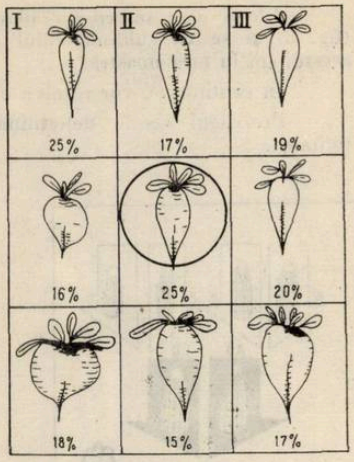


Fig. 1

desfăşura la lumina zilei, pe ecranul de masă, construit după modelul din revista „Natura", nr. 5, 1969.

Li se vor da, ca punct de plecare în hibridare, două rase de găini — una neagră, alta albă — şi se va atrage atenţia că cele două gene sînt în stare de semidominanţă, ca la *Mirabilis jalappa.*

Elevii vor fi îndrumaţi, controlaţi, se vor face aprecieri. Ei îşi vor verifica rezultatele cu ajutorul planşei de autocontrol situată în faţa clasei (fig. 2).

Acest procedeu va stimula activitatea elevilor şi îi va antrena spre cercetare, la nivelul lor de pregătire.

Concluzia desprinsă de toţi va fi : în orice experienţă de încrucişare, prin care urmărim să obţinem organisme noi, trebuie să ţinem seama de caracterele prin care

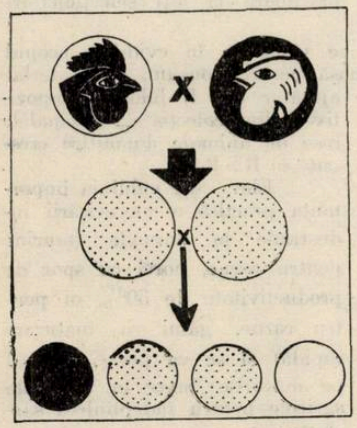


Fig. 2

se deosebesc indivizii pe care vrem să-i încrucişăm şi de puritatea lor genetică. Pe baza legilor hibridării, rezultatele experienţelor nu vor fi întîmplătoare, ci vor respecta proporţiile numerice corespunzătoare acestei legi. De aceea, pentru a menţine puritatea unei rase sau soi, trebuie să ştim întotdeauna dacă trăsăturile alese de noi pentru urmaşi sînt dominante sau recesive şi să ţinem seamă de legile segregării lor ;

6) punerea în evidenţă a unor rezultate de selecţie la plante şi animale.

Se va discuta importanţa liniilor consangvinizate în obţinerea hibrizilor cu puternic grad de vigoare hibridă (heterozis).

Elevii vor interpreta planşa care reprezintă obţinerea porumbului dublu hibrid (fig. 3) şi se va sublinia rolul important al cercetătorului V. Moşneaga în crearea acestui soi în ţara noastră.

În continuare, vor rezolva o problemă de selecţie.

Procedeul acesta determină elevii să caute soluţii, le dezvoltă gîndirea şi creativitatea.

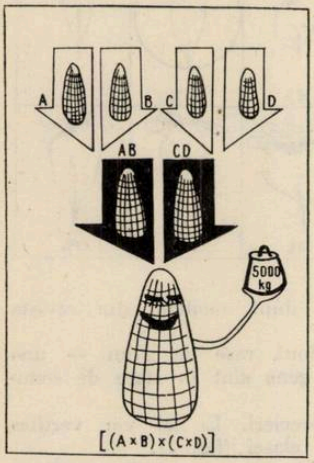


Fig. 3

Dintr-un tabel mare (tabel 2), situat în faţa clasei, vor putea fi observate cîteva soiuri hibride obţinute în ţara noastră şi se va aminti rolul lui R. Paloosay în crearea unor soiuri de pomi fructiferi, flori şi legume.

Va fi momentul potrivit pentru cîteva discuţii privitoare la alţi selecţionatori renumiţi, ca I. V. Miciurin şi L. Burbank.

Discutînd despre hibridarea aplicată la animale, se va pune în evidenţă scopul ei practic : ameliorarea raselor locale şi producţia în masă pentru consum. Ca material ajutător vor fi folosite diapozitive, din colecţia „Principalele rase de animale domestice crescute în R.S.R."

Tabel 2

Soiuri hibride	Spor de producţie %
Grîu-de-toamnă	44
Orz-de-toamnă	30
Mazăre F 53—54	60
Floarea-soarelui F 70	14
In pentru fibre	40
Sfeclă-de-zahăr CT 34	30
Tomate	40
Ardei ICHV 60	40

Elevii vor sublinia importanţa practică a încrucişării industriale la animale (taurine pentru carne, porci cu spor de productivitate de 30%, oi pentru carne, găini cu maturare rapidă) şi se va pune accentul pe măsurile luate în unităţile agricole pentru îndeplinirea sarcinilor de sporire a producţiei de carne ;

7) discuţii asupra ultimei etape a selecţiei „creşterea dirijată a tineretului prin condiţii corespunzătoare de mediu".

La lecţia „Relaţia organismelor cu mediul" elevii au montat o experienţă pentru punerea în evidenţă a influenţei condiţiilor diferenţiate de mediu asupra plantelor. În pahare de material plastic, într-o cantitate egală de nisip sterilizat prin spălare şi fierbere, se însămînţează fasole, mazăre sau grîu. Pe fiecare pahar este scrisă compoziţia chimică a soluţiei cu care sînt udate plantele. Numai plantele dintr-un pahar sînt tratate cu o soluţie nutritivă completă.

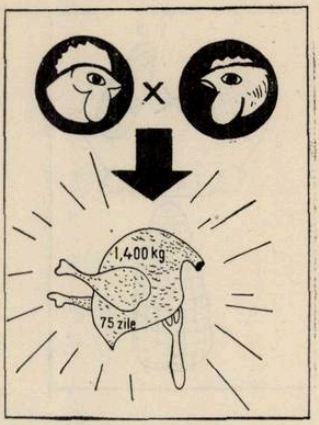


Fig. 4

În lecția despre selecție, plantele vor fi așezate în fața clasei. Elevii își vor aminti modul în care au executat experiența și vor găsi imediat explicația : condițiile de mediu au mare importanță în creșterea și dezvoltarea organismelor.

Se mai poate realiza o experiență dar numai în cazul în care acvariul din laborator conține puiet foarte tînăr. Cu o lună și jumătate înainte de lecție, în acvariu se așază un perete despărțitor. Peștișorii sînt hrăniți de către un elev, în mod diferențiat. Eventual, se poate eticheta fiecare jumătate a acvariului. Alevinii din stînga sînt hrăniți numai cu o cantitate mică de dafnii uscate, iar cei din dreapta cu hrană la discreție (dafnii vii, carne rasă, rîme tocate, gălbenuș fiert). Concluzia desprinsă de către elevi după o astfel de experiență, le va rămîne pentru totdeauna întipărită în memorie.

Pentru argumentare, dacă timpul ne permite, vom mai folosi două imagini din diafilmul „Originea animalelor domestice", care prezintă animale de aceiași rasă și aceiași vîrstă hrănite diferit.

Elevii își vor aminti, dintr-o lecție anterioară („Variabilitatea individuală"), despre formele poliploide obținute în țara noastră prin aplicarea unor factori mutageni ; șocuri de căldură, raze X, colchicină.

Soiurile poliploide vor fi prezentate din colecția de diapozitive „Rolul omului în transformarea naturii plantelor" ;

8) concluzia finală obținută de elevi : rolul creator al selecției artificiale ;

9) verificarea rapidă a întregii clase se va realiza prin distribuirea unor foi bătute la mașină, cu cinci întrebări la care elevii vor răspunde în scris :

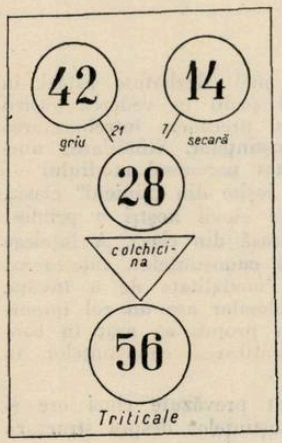


Fig. 5

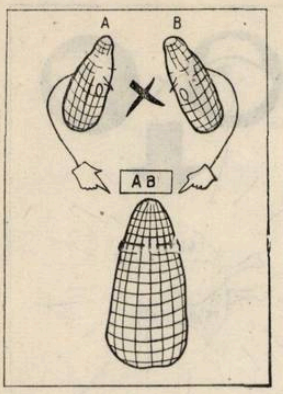


Fig. 6

a) ce reprezintă planșa de la tablă și ce importanță are procedeul ? (fig. 4). Este vorba despre încrucișarea industrială a păsărilor, aplicată cu succes în complexele avicole din țara noastră ;

b) ce fenomen se produce prin radioselecție ? Subliniați cuvîntul potrivit : *mutații,* hibridare, ameliorare ;

c) ce fel de hibrid este Triticale, prezentat în schemă ? Subliniați cuvîntul potrivit : heterozis, de consangvinizare, *poliploid* (fig. 5) ;

d) ce reprezintă schema ? (obținerea unui hibrid simplu) (fig. 6) ;

e) cine a obținut în țara noastră soiul de porumb dublu hibrid ? Subliniați : Tr. Săvulescu, R. Palocsay, *V. Mogneaga.*

Procedînd astfel, în 10 minute voi realiza verificarea și notarea întregii clase ; 10) curățarea meselor de lucru.

Ca încheiere, elevilor li se va recomanda să citească pentru ora următoare lecția „Selecția naturală".

Cred că procedeele folosite vor determina elevii să participe activ și conștient la însușirea și aprofundarea cunoștințelor, să aplice în mod util noțiunile cunoscute, să învețe prin efort propriu, trezindu-le dorința de a face cercetare.

Lecția va fi realizată cu mijloace simple de dotare și se va putea desfășura la orice școală.

PREDAREA LECȚIILOR DESPRE „STRUCTURA EXTERNĂ ȘI INTERNĂ LA PĂSĂRI", LA ANUL II DE LICEU

Prof. *CORNELIA PETEU*
Liceul „Mihai Viteazul", Ploiești

Restructurarea lecției, este una din problemele cele mai dezbătute astăzi în învățămîntul nostru. Se depun eforturi din partea slujitorilor școlii în vederea găsirii modalităților de îmbogățire a tehnologiei școlare, vizîndu-se cu precădere întrebuințarea acelor metode care să ducă la conștientizarea optimă a cunoștințelor. Stimularea unei activități individuale și colective creatoare a elevilor — pe tot parcursul studiului — iată ce încercăm să realizăm astăzi, prin predarea unor lecții ieșite din „tipicul" clasic.

Ținînd seama de cantitatea mare de informații pe care elevii noștri o primesc în școală, este imperios necesar ca ei să plece cu lecția înțeleasă din clasă. A înțelege și a învăța, nu reprezintă două etape distincte ale asimilării cunoștințelor, înțelegerea *fiind nu numai o condiție a învățării temeinice,* dar și o modalitate de a învăța.

Pornind de la considerentul că munca independentă a elevilor are un rol important în înțelegerea, memorarea și fixarea cunoștințelor, mi-am propus să arăt în continuare cum realizez un învățămînt formativ, prin problematizarea cunoștințelor în legătură cu lecțiile despre „Structura externă și internă la păsări".

Pentru studiul „Clasei păsări", în programa școlară sînt prevăzute cinci ore și una de recapitulare. Se rezervă două ore pentru predarea cunoștințelor despre structura

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

externă şi internă, două pentru clasificare, una pentru studiul păsărilor la Muzeul de ştiinţe naturale din localitate şi una de laborator (recapitulare), pentru disecţia porumbelului şi dacă timpul ne permite, vizionarea filmului didactic „Migraţia păsărilor".

În cadrul celor două ore rezervate structurii externe şi interne, afectez o oră pentru funcţiile de relaţie (structura externă şi scheletul făcînd obiectul temei pentru acasă), iar cealaltă oră pentru funcţiile de nutriţie şi reproducere.

Lecţiile le desfăşor în laborator, elevii lucrînd pe grupe de cîte 4—5 (cîte două grupe pentru studierea aceleiaşi funcţii, urmărind ca fiecare grupă să fie omogenă d.p.d.v. al pregătirii intelectuale).

Ca material didactic folosesc : porumbei şi reptile naturalizate ; colecţie de produse cornoase de la reptile şi păsări ; planşe mici — mute —, care reprezintă sistemul nervos, organele de simţ (ochiul şi urechea) aparatul digestiv, respirator, circulator şi excretor la porumbel şi reptile (prezentăm cîteva figuri pe care le folosim în predarea acestor lecţii), preparate în formol (encefalul la vertebrate, aparatul digestiv la vertebrate, inima la vertebrate) ; planşe cu structura oului la pasăre, ouă de găină fără coaje şi cu coaje, pipota de găină (stomac măcinător).

Grupele de elevi (în total 8) vor studia : sistemul nervos, ochiul, urechea, aparatul digestiv, aparatul respirator, aparatul circulator, aparatul excretor şi cel reproducător. Dacă numărul elevilor este mai mare, fiecare aparat va fi studiat separat de două grupe. Materialul distributiv se repartizează pe grupe ţinînd seama de aparatul sau organul de simţ pe care-l studiază. Lecţia este astfel organizată încît verificarea este inclusă în însăşi activitatea elevului, realizîndu-se permanent corelaţia dintre vechile şi noile cunoştinţe.

Planşele mute, care reprezintă, numerotate, părţile componente ale desenului, sînt confecţionate de elevi în decursul anilor de studiu şi sînt protejate de material plastic, astfel încît pot fi întrebuinţate mai mulţi ani. Acestea nu numai că ne ajută să-i învăţăm pe elevi să le citească, dar verifică şi dezvoltă puterea lor de investigaţie şi de folosire a cunoştinţelor vechi în asimilarea celor noi. Desenele de pe planşe sînt realizate după diferite cărţi de specialitate şi din manual.

Grupele mai primesc cîte o fişă, în care pe baza celor observate, li se cere să răspundă la următoarea întrebare : ce organe noi apar sau se dezvoltă la păsări, ca urmare a adaptării la viaţa aeriană, comparativ cu reptilele, vertebrate adaptate la viaţa terestră ?

Observarea materialelor didactice de către elevi se face sub directa mea supraveghere, căutînd totodată să scot permanent în evidenţă legătura dintre organism şi mediul său de viaţă.

Deci în prima etapă a orei creînd o situaţie problematică, cer elevilor să rezolve problema asemănărilor şi deosebirilor dintre structura externă şi internă a reptilelor şi păsărilor, prin compararea materialelor didactice. Astfel, în scoarţa cerebală a elevilor se formează diferite legături, care favorizează concentrarea excitaţiei în scoarţă şi deci o diferenţiere. Tocmai formarea de asociaţii face ca scoarţa cerebrală să fie în stare de excitaţie. Acesta este un mod de lucru antrenant, activismul permanent al gîndirii nefiind obositor şi ducînd la stabilirea în gîndirea elevilor a legăturilor între noile cunoştinţe şi cele însuşite anterior, deci la o asimilare activă a cunoştinţelor.

În etapa a doua a lecţiei, după ce grupele de elevi au studiat materialul didactic şi au răspuns la întrebările de pe fişe vor expune în faţa clasei rezultatele la care au ajuns (ajutîndu-se acum de planşe cu acelaşi conţinut, dar de dimensiuni mai mari, care se găsesc la tablă).

Reprezentanţii celor două grupe de elevi, care au studiat aceeaşi problemă, îşi vor confrunta rezultatele, motivînd afirmaţiile făcute. În acelaşi timp voi urmări cu atenţie desfăşurarea discuţiei şi voi interveni atunci cînd este cazul prin întrebări ajutătoare. Concluziile sînt notate de către elevi în maculatoare. Toate acestea se realizează prin folosirea metodei conversaţiei, antrenînd întreaga clasă care este încunoştiinţată asupra problemei prin intermediul materialului didactic de la tablă. În cazul cînd nu obţinem răspunsul dorit intervenim prin întrebări ajutătoare.

În continuare voi prezenta felul în care consider că trebuie să se desfăşoare lecţia folosind problematizarea, avînd grijă ca în permanenţă să se facă legătura dintre modificările structurale ale organelor şi funcţiile care le-au necesitat, ca urmare a adaptării la mediul aerian. Menţionăm că răspunsurile pe care dorim a le obţine de la elevi sînt trecute în text, în paranteză.

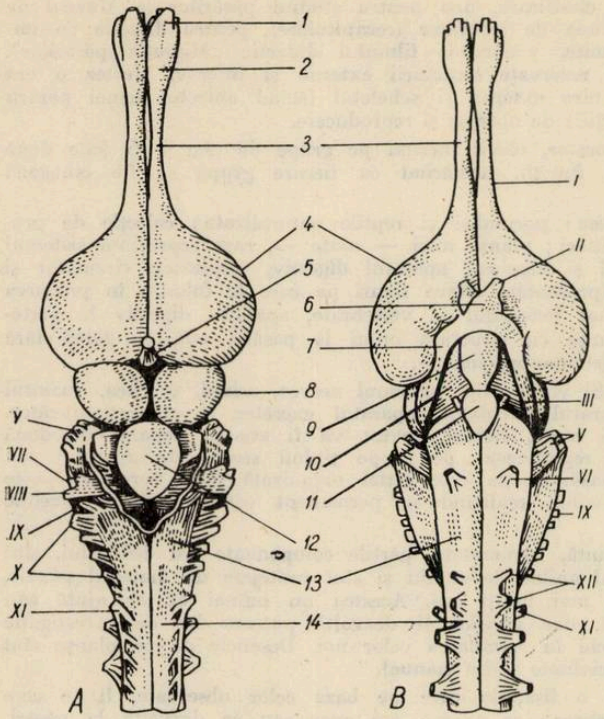


Fig. 1. Sistemul nervos la reptile (*Alligator*).

A. Vedere dorsală; B. Vedere ventrală. 1. Bandelete olfactive; 2. bulb olfactiv; 3. tract olfactiv; 4. telencefal; 5. glandă pineală; 6. chiasma optică; 7. tract optic; 8. mezencefal; 9. infundibul; 10. diencefal; 11. hipofiză; 12. metencefal; 13. mielencefal; 14. măduva spinării. I—XII nervii cranieni (după El. Benchea și colab., 1970).

Întrucît ne propunem ca problema morfologiei externe și a scheletului la păsări să o dăm ca temă pentru acasă, urmînd a se realiza pe baza studiului individual, începem prezentarea cu sistemul nervos.

Sistemul nervos. Vom începe cu întrebarea-problemă ce organe se dezvoltă la encefalul păsării în raport cu cel de la reptile ? (S-au dezvoltat emisferele cerebrale, corpii striați și cerebelul). Cum vă explicați această dezvoltare ? (Ca urmare a complexității vieții de relație, datorită mediului de viață aerian). Ce cerințe reclamă mediul de viață aerian de la organisme ? (O orientare precisă în spațiu și menținerea echilibrului). Ce parte a encefalului are rol principal în menținerea echilibrului organismului ? (Cerebelul și receptorii echilibrului din ureche). Ce observăm la cerebelul păsării ? (O dezvoltare și ca urmare a acesteia, apariția pentru prima oară în seria animalelor a circumvoluțiunilor). Dar corpii striați, ce rol au ? (Au rol în coordonarea instinctelor). Ce instincte ale păsărilor cunoașteți ? (Clocitul, migrația, construirea cuibului). Menționăm că noțiunea de instinct este cunoscută elevilor de la studiul instinctelor.

Concluzia la care vor ajunge elevii în urma rezolvării acestor întrebări-problemă este că mediul de viață al păsărilor cere o orientare precisă în spațiu și menținerea echilibrului, ceea ce are ca urmare dezvoltarea organelor respective (emisferele cerebrale — ca urmare a primirii multiplelor impulsuri nervoase de la organele de simț —, corpii striați — în legătură cu instinctele foarte variate la păsări — și cerebelul — ca urmare a mișcărilor foarte variate ale lor și a necesității menținerii în permanență a echilibrului).

Organele de simț. Întrebările-problemă pe care le adresăm clasei sînt: Ce organe de simț observați reprezentate pe planșe ? (Ochiul și urechea). De ce credeți că insistăm numai asupra acestor organe de simț ? (Deoarece sînt cele care contribuie mai mult la orientarea în spațiu). Privind cu atenție ochiul reptilelor și al păsărilor ce constatați ? (Se menține aceeași alcătuire, dar forma diferă, ochiul păsărilor fiind turtit). Care este forma orbitei la păsări ? (Rotundă). Ce urmări credeți că are amplasarea ochiului turtit în această orbită ? (Devine imobil). Într-adevăr ochiul păsării nu se poate mișca în orbită. Cine considerați că suplinește acest inconvenient ? (Mișcarea capului — rotația lui cu 180^0).

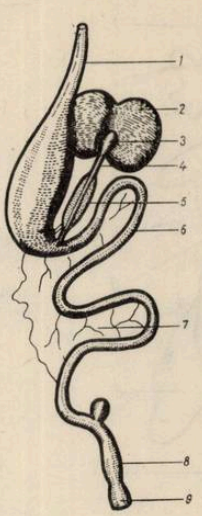


Fig. 2. Aparatul digestiv la reptile (*Lacerta agilis*).
1. Esofag; 2. ficat; 3. vezica biliară; 4. canal coledoc; 5. pancreas; 6. intestin; 7. mezenter; 8. rect; 9. cloacă (după El. Benchea și colab., 1970).

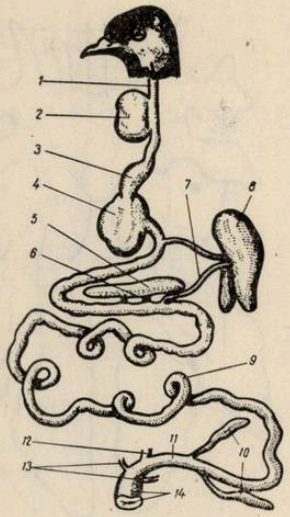


Fig. 3. Aparatul digestiv la păsări (*Columba livia*).
1. Esofag; 2. gușă; 3. stomac glandular; 4. stomac triturator; 5. pancreas; 6. conducte pancreatice; 7. canal coledoc; 8. ficat; 9. intestin subțire; 10. cecuri; 11. rect; 12. oviduct; 13. uretere; 14. cloaca și orificiul ei (după El. Benchea și colab., 1970).

În continuare voi insista asupra vederii monoculare și binoculare și a importanței ei în orientare. Trecînd la cel de-al doilea organ de simț punem întrebarea : Observînd structura urechii, ce semnalați ? (Apariția canalului auditiv extern). Reamintiți-vă cele discutate în legătură cu menținerea echilibrului, ce puteți spune ? (Dezvoltarea urechii interne în care se găsesc receptorii echilibrului).

Concluzia pe care o vor desprinde elevii este aceea că ochiul și urechea, prin rolul pe care-l au în orientarea în spațiu a păsărilor (văz clar, auz dezvoltat, menținerea echilibrului) sînt organele de simț care se dezvoltă cel mai mult.

Aparatul digestiv. Pentru explicarea acestuia voi formula următoarele întrebări-problemă : Ce observați în structura acestui aparat ? (Lipsa unor organe și apariția altora pe care nu le-am observat la reptile). Ce organe lipsesc ? (Dinții). Cum vă explicați aceasta ? (Prin lipsa lor capul păsării devine mai ușor, maxilarele transformîndu-se într-un cioc de natură cornoasă). Odată cu dispariția lor, dispare și funcția pe care o îndeplinesc ? (Nu, masticația se face cu ajutorul altor organe noi care apar la păsări).

În enumerarea acestor organe vom solicita mai mulți elevi, fiecare numind cîte un organ și arătînd funcția pe care o îndeplinește la păsări : gușa — unde se depozitează și se înmoaie hrana ; stomacul glandular — unde hrana se îmbibă cu suc gastric ; stomacul măcinător — unde hrana este mărunțită și îmbibată cu sucuri (voi arăta clasei pipota găinii, secționată). Concluzia parțială ce se desprinde este aceea că pentru îndeplinirea aceleiași funcții au apărut alte organe, prin care pasărea s-a adaptat mediului. În continuare punem următoarele întrebări-problemă ? Ce modificări se mai observă la aparatul digestiv al păsărilor ? (Lipsa unui intestin gros). Cum vă explicați aceasta ? (Intestinul gros are rolul de a depozita temporar masele fecale, ceea ce ar duce, la păsări, la îngreunarea corpului). Deci de data aceasta organul dispare datorită dispariției funcției. În final la ce duc toate aceste transformări ? (La o digestie rapidă a alimentelor). Și aceasta ? (La acumulări de rezerve energetice). Le sînt necesare aceste rezerve energetice ? (Desigur, ele consumînd multă energie în timpul zborului, migrației sau în menținerea unei temperaturi constante a corpului).

Concluzia finală la care ajung elevii este că homeotermia (li se explică termenul) și rezervele de energie permit păsărilor o răspîndire mare pe suprafața pămîntului și o desfășurare activă și complexă a vieții.

Aparatul respirator. În explicarea acestui aparat voi folosi următoarele întrebări-problemă : Ce deosebiri constatați la aparatul respirator al păsărilor în comparație cu cel al reptilelor ? (întrebarea este pusă întregii clase folosindu-se mai mulți elevi pentru enunțarea răspunsurilor). Deosebirile ce urmărim a fi arătate de elevi sînt : apariția sirinxului ; plămînii nu mai sînt saculiformi ; bronhiile se ramifică după ce pătrund în plămîni, iar unele părăsesc plămînii formînd sacii aerieni.

După ce elevii arată aceste deosebiri, voi interveni cu privire la tipul de plămîn întîlnit la păsări : ramificațiile care rămîn în plămîn alcătuiesc arborele bronhic, iar su-

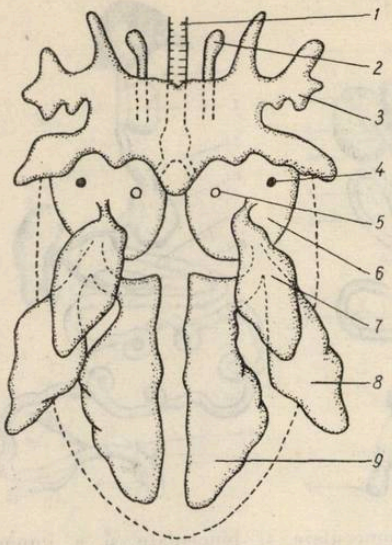


Fig. 4. Sacii aerieni la păsări (*Columba livia*). 1. Traheea; 2. sac cervical; 3. sac clavicular; 4. orificiul arterei pulmonare; 5. orificiul venei pulmonare; 6. plămîn; 7. sac pretoracic; 8. sac posttoracic; 9. sac abdominal (după El. Benchea și colab., 1970).

portul lui este constituit dintr-un țesut parenchimatos, de unde și denumirea de tip parenchimatos.

În continuare voi pune următoarele întrebări-problemă : Cum vă explicați apariția sacilor aerieni ? (Ca o necesitate a respirației). Vom întreba despre mecanismul respirației la reptile, urmărind a se scoate în relief mișcările ritmice ale cuștii toracice și consumul de energie necesar pentru aceasta. Intervenim cu întrebarea : Pasărea poate consuma această energie pentru mișcările cuștii în timpul zborului ? (În timpul zborului pasărea mișcă aripile care-și găsesc un sprijin solid în rigiditatea cuștii toracice, deci nu se mai poate mișca). Cînd respiră ca reptilele ? (Cînd sînt în repaus). Dar în timpul zborului ? (Folosesc sacii aerieni care se dilată și se comprimă în urma mișcării aripilor). Ce se întîmplă cînd se dilată sacii aerieni ? (Pătrunde aerul în ei pe căile respiratorii). Pe unde trece aerul în drum spre sacii aerieni ? (Prin plămîni). Ce se întîmplă atunci ? (Se face un schimb de gaze la nivelul plămînilor). Dar cînd se comprimă sacii aerieni, ca urmare a coborîrii aripilor ? (Aerul iese din ei și trece tot prin plămîni). Concluzionînd că aerul trece prin plămîni de două ori, vom pune o nouă întrebare : Cîtă energie se consumă ? (Nimic în plus față de cea consumată prin ridicarea și coborîrea aripilor).

Concluzia la care se urmărește a se ajunge este că modul de respirație din timpul zborului reprezintă tot o adaptare la mediul de viață aerian, fiind o urmare a economiei de energie pe care trebuie să o facă pasărea în timpul zborului.

Aparatul circulator. În urma observării planșelor care reprezintă aparatul circulator la reptile și păsări punem următoarele întrebări : Ce observăm nou în structura aparatului circulator la păsări ? (Împărțirea completă a inimii în patru camere și dispariția cîrjei aortice drepte). Ce urmare are această nouă structură ? (Separarea completă a sîngelui oxigenat de cel neoxigenat și trimiterea în organism numai a celui oxigenat, prin aorta stîngă). Un elev este chemat la tablă să urmărească circulația sîngelui la păsări, care este închisă, dublă și completă. După aceea, urmărind dezvoltarea embrionară la păsări voi arăta elevilor că în primele etape, inima are două camere, apoi într-o nouă etapă prezintă trei camere și la adult patru camere. De asemenea, la embrion întîlnim două cîrje aortice, ca la reptile. Ce dovedesc aceste fapte ? (Proveniența păsărilor din reptile și înrudirea lor cu toate celelalte vertebrate). Le amintim legea biogenetică fundamentală cunoscută de ei din clasa a VIII-a.

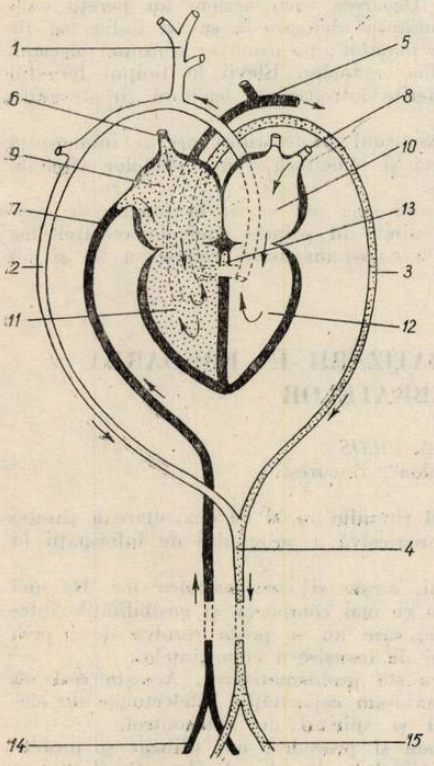
Aparatul excretor. Observînd planșele voi întreba elevii ce observă nou în structura acestuia ? (Dezvoltarea mai mare a rinichilor și lipsa vezicii urinare). Cum vă explicați dezvoltarea rinichilor ? (Metabolismul fiind mai intens, crește cantitatea de produși de dezasimilație, deci și rinichii se dezvoltă). Dar lipsa vezicii urinare ? (Prin dispariția funcției — aceea de a acumula produșii de dezasimilație). Li se amintește procesul de

reabsorbție de la nivelul rinichiului care aduce după sine consumul mic de apă la păsări.

Concluzia pe care urmărim a o obține de la elevi este că și la aparatul excretor se observă adaptarea la mediul de viață aerian.

Reproducerea. Pentru explicarea acestei funcții, voi indica la început să se observe coaja calcaroasă cu pori a oului de găină, iar apoi spărgîndu-l, albușul, gălbenușul, precum și șalazele. În continuare, indicînd să fie observate ouăle fără coaje, voi pune întrebarea : unde s-au găsit ? (În ovar). Deci, ce drum au făcut pînă la expulzare ? (Au trecut prin oviduct și cloacă). Ce se formează în timpul acestei treceri ? (În timp ce coboară de-a lungul oviductului, celula ou (gălbenușul) se acoperă cu învelișurile ei caracteristice — albușul, dubla membrană a cojii și coaja). În continuare mai dau unele lămuriri în legătură cu dezvoltarea oului la păsări, arătînd că ouăle se formează pe rînd, astfel încît nu se îngreunează corpul în timpul zborului. De asemenea, voi arăta că datorită adaptării la viața aeriană se reduce mult ovarul și oviductul drept, rămînînd funcționale numai ovarul și oviductul stîng. Totodată voi menționa existența învelișurilor embrionare — amnios și alantoidă.

Concluzia ce urmează a fi obținută este aceea că în comparație cu reptilele care sînt vertebrate poikiloterme și a căror ouă se clocesc la soare, păsările, fiind vertebrate homeoterme, clocesc ouăle și scot puii.



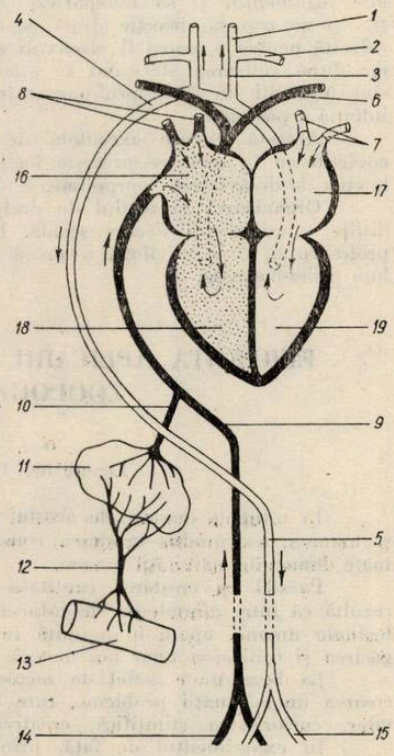


Fig. 5. Aparatul circulator la crocodilieni.
1. Artera carotidă; 2. cîrja aortică dreaptă; 3. cîrja aortică stîngă; 4. aorta dorsală; 5. artera pulmonară; 6. vena cavă anterioară; 7. vena cavă posterioară; 8. vena pulmonară; 9. auricul drept; 10. auricul stîng; 11. ventricul drept; 12. ventricul stîng; 13. orificiul lui Panizza; 14. vene iliace; 15. artere iliace (după El. Benchea și colab., 1970).

Fig. 6. Aparatul circulator la păsări.
1. Artera carotidă stîngă; 2. artera subclaviculară stîngă; 3. trunchi brahiocefalic stîng; 4. cîrja aortică; 5. artera dorsală; 6. artera pulmonară stîngă; 7. vene pulmonare; 8. vene cave anterioare; 9. vena cavă posterioară; 10. vena suprahepatică; 11. ficatul; 12. vena posthepatică; 13. intestin; 14. vene iliace; 15. artere iliace; 16. auricul drept; 17. auricul stîng; 18. ventricul drept; 19. ventricul stîng (după El. Benchea și colab., 1970).

La sfîrşitul primei ore voi da ca temă de studiu pentru acasă : modificări ale structurii externe şi scheletului la păsări ca urmare a adaptării acestora la mediul de viaţă aerian. Astfel ne vom putea da seama asupra modului în care elevii folosesc manualul în explicarea unor fenomene noi, ce greutăţi întîmpină.

La sfîrşitul celei de-a doua ore, le voi da ca temă pentru acasă : modificări în structura organismului păsărilor ca urmare a metabolismului lor crescut.

Obţinînd toate aceste cunoştinţe în urma conversaţiei euristice, reuşim să formăm la aceştia priceperea de a observa şi sesiza particularităţile caracteristice. Astfel memorarea materialului se face pe baza unui studiu direct, care porneşte de la principiul însuşirii conştiente şi active a cunoştinţelor. Folosindu-se de cunoştinţele căpătate în cadrul studierii reptilelor, acestea devin instrumente de cunoaştere a păsărilor. În acest mod promovăm la elevi simţul de răspundere faţă de pregătirea lor — sesizînd legătura dintre diferitele clase de vertebrate, complexitatea crescîndă a acestora, evoluţia lor. Stimularea unei activităţi individuale şi colective intens creatoare pe tot parcursul studiului duce la accentuarea laturei formative a procesului de învăţămînt.

La ora de laborator programată pentru disecţia porumbelului elevii vor fi împărţiţi în şase grupe avînd fiecare cîte un porumbel pregătit pentru disecţie, trusa de disecţie, şi o planşe care reprezintă structura internă la porumbel. Porumbeii sînt pregătiţi pentru disecţie înaintea orei şi aşezaţi pe o plută cu partea ventrală în sus, elevii urmînd să taie tegumentul şi să îndepărteze marginile lui. Deoarece sacii aerieni au pereţii subţiri şi se rup la disecţie după ce se taie musculatura abdominală se va indica să fie ridicată pentru a putea fi observaţi sacii legaţi de plămîni ; pe urmă se continuă disecţia, iar după ridicarea sternului se studiază topografia organelor. Elevii în timpul lucrului sînt urmăriţi de către profesor, care le pune diferite întrebări în legătură cu structura internă a păsărilor.

Această lucrare executată de elevi sub controlul profesorului are o importanţă covîrşitoare în ceea ce priveşte însuşirea conştientă şi temeinică a cunoştinţelor căpătate la curs, le desăvîrşeşte, apropiindu-le de viaţa reală.

Organizarea şi modul de desfăşurare a acestor ore, pot varia, în funcţie de condiţiile concrete din fiecare şcoală. Reuşita lor depinde în primul rînd de creativitatea profesorului, care pe lîngă o pregătire profesională corespunzătoare trebuie să fie şi un bun psiho-pedagog.

EFICIENŢA APLICĂRII PROBLEMATIZĂRII ÎN PREDAREA ZOOLOGIEI VERTEBRATELOR

Prof. gr. II *MARIA PICOŞ*
Liceul nr. 15 „Iulia Haşdeu", Bucureşti

În ultimele decade ale acestui secol, datorită ritmului rapid de dezvoltare a ştiinţei şi tehnicii, s-a produs creşterea considerabilă şi progresivă a volumului de informaţii în toate domeniile activităţii umane.

Paralel cu creşterea cantităţii de informaţii, creşte şi complexitatea lor. De aici rezultă că între abundenţa de informaţii, din ce în ce mai complexe, şi posibilităţile intelectuale umane, apare o anumită incompatibilitate, care nu se poate rezolva decît prin găsirea şi utilizarea unor noi metode de predare şi de însuşire a cunoştinţelor.

La baza unor astfel de metode şi procedee stă problematizarea. Aceasta reclamă crearea unor situaţii probleme, care solicită la maximum capacităţile intelectuale ale elevilor, curiozitatea ştiinţifică, creativitatea gîndirii şi spiritul de autocontrol.

În experimentul de faţă, printre alte metode şi procedee, am utilizat şi problematizarea, cu scopul de a dezvolta aptitudinile intelectuale ale elevilor, flexibilitatea, independenţa şi creativitatea gîndirii, precum şi capacitatea de a utiliza cu randament maxim cunoştinţele dobîndite.

Elementul principal l-a constituit formularea, încă de la începutul lecţiei, a întrebării-temă de gîndire, scrisă pe tablă şi subliniată cu roşu, vizibilă tot timpul lecţiei, prin care stimulam interesul şi gîndirea creatoare, analiza, sinteza, comparaţia. Această temă cuprindea următoarele puncte :

1. condiţiile de mediu care au determinat apariţia clasei de vertebrate studiată ;
2. care sînt argumentele care pledează pentru situarea clasei respective pe o treaptă superioară în evoluţie, faţă de reprezentanţii grupului precedent ?

Pentru ca elvii să poată ajunge, prin forțele lor, la soluționarea problemei, am folosit următoarele metode și procedee, subordonate întrebării-temă de gîndire.

1. Utilizarea experiențelor, a desenelor și a unui material didactic variat (animale vii, animale disecate, preparate în formal, planșe vacuumate, mulaje).

2. Observarea, cercetarea și descoperirea, cu aujtorul materialului didactic, a unor caractere de superioritate, în morfologia externă și internă a animalelor studiate, cît și observarea unității existente între organisme și mediul lor de viață.

3. Conversația euristică, metodă prin care profesorul orientează și conduce gîndirea elevilor spre adevăruri noi, la care nu pot ajunge decît în mod creator.

4. În strînsă relație cu euristica, predarea cu ajutorul unor elemente de problematizare ; în acest caz, problema mai conține, pe lîngă întrebarea euristică, și datele pe care se sprijină rezolvarea ei.

5. Comparația, mijloc de stimulare a spiritului de observație, a sesizării asemănărilor și deosebirilor dintre diferite clase de vertebrate, din punct de vedere al funcțiilor de relație, nutriție, reproducere, stabilindu-se firul evoluției și mersul său ascendent.

6. Analiza caracterelor de organizație externă și internă și sinteza, în urma căreia, elevii reținesențialul, legat de caracterele generale, specifice grupului studiat.

7. Argumentarea, prin care elevii formulează cauzal, elementele pe care se bazează situarea de către ei a grupului de animale studiat, pe o treaptă superioară în scara evoluției.

Toate aceste metode și procedee, care au fost aplicate pentru a facilita rezolvarea temei de gîndire dată la începutul orei, sînt strîns legate unele de altele, condiționîndu-se reciproc.

Întregul capitol, exceptînd lecțiile de sistematică, s-a studiat într-un număr de 13 lecții, de tipul predării de noi cunoștințe, la care momentul verificării, ca moment separat, a lipsit întotdeauna. Verificarea cunoștințelor și notarea elevilor au fost realizate pe parcursul întregii lecții și la sfîrșitul acesteia.

În cazul primei modalități, s-a ținut seama de răspunsurile primite în tot cuprinsul lecției, care presupuneau comparația noului material predat cu cel studiat deja, comparație pe care elevii nu puteau să o realizeze fără înțelegerea și asimilarea cunoștințelor predate anterior. În același timp, nota oglindea și felul în care elevii observau și descopereau fenomenele, modul de exprimare și argumentare, priceperile și deprinderile de lucru, legăturile pe care le făceau între cauză și efect. Cu alte cuvinte, verificarea cunoștințelor, bazată pe memorare, s-a situat pe un plan secundar.

În cazul celei de-a doua modalități, s-a luat în considerare răspunsul scris, dat la sfîrșitul fiecărei lecții, la întrebarea-temă de gîndire, pusă la începutul orei. Pentru ca elevii să nu încerce să memoreze o serie de date, studiate în timpul lecției, la lucrarea scrisă li s-a lăsat la îndemînă materialul didactic folosit în predare.

În cele ce urmează, vom exemplifica modul în care am procedat în predarea temei „Funcțiile de nutriție și de reproducere ale reptilelor".

Ora a început cu notarea pe tablă a întrebării-temă de gîndire : „În ce constă superioritatea funcțiilor de nutriție și de reproducere ale reptilelor comparativ cu acelea ale amfibienilor" ?

Pentru a ajuta pe elevi să desprindă singuri caracterele de superioritate ale acestor funcții la reptile, s-au distribuit, la fiecare masă, preparate în formol, cu organizația internă la broască și la șopîrlă, planșe vacuumate distributive, reprezentînd aparatele și sistemele care îndeplinesc funcțiile de nutriție la broască și respectiv la șopîrlă, precum și șopîrle cloroformizate pentru disecție.

Studiul funcțiilor de nutriție la reptile a început cu hrănirea, elevii arătînd, pe baza experienței lor anterioare, că la aceste animale, se întîlnesc două moduri de hrănire : carnivoră și omnivoră.

S-a trecut apoi la studiul aparatului digestiv, recomandîndu-se elevilor să observe cavitatea bucală a șopîrlei, pentru a constata caracteristicile acesteia. Ei au reușit să descrie corect acest segment al tubului digestiv, arătînd că dinții sînt concrescuți cu oasele maxilare, limba este subțire, bifidă, musculoasă și mobilă, putînd fi proiectată în afară. În completarea celor spuse, am precizat că, la unele forme de reptile, dinții se dezvoltă și pe alte oase ale cavității bucale (vomere, palatine, pterigoide) și că reptilele teriodonte aveau dinții diferențiați în incisivi, canini și măsele, ca și mamiferele. Am arătat, de asemenea, că la crocodil, dinții sînt înfipți în alveole și că, în pereții gurii, reptilele au numeroase glande mucoase, dintre care unele (o pereche) s-au specializat în secreția de venin (la unii șerpi).

Elevii au primit apoi indicaţii să ia animalul cloroformizat, să-l aşeze pe partea dorsală, în vasul de disecţie, să-l fixeze cu bolduri şi să-l acopere cu apă. În continuare, paralel cu explicaţiile primite, referitoare la tehnica disecţiei, elevii au secţionat peretele corpului în lungul liniei medio-ventrale, începînd de deasupra fantei cloacale şi pînă sub mandibulă, după care au făcut două incizii transversale în dreptul membrelor şi, în sfîrşit, au etalat lateral peretele corpului şi l-au fixat cu bolduri.

În continuare, am cerut elevilor să observe, pe materialul natural şi pe planşe (cu aparatul digestiv la broaşte şi la reptile), ce apare nou în alcătuirea aparatului digestiv al reptilelor.

Trecînd la studiul anatomiei şi fiziologiei aparatului respirator, elevii au fost solicitaţi să examineze cu atenţie materialul didactic corespunzător (planşe, preparate formolizate, material natural) şi să observe în ce constă superioritatea morfo-funcţională a acestui aparat la reptile.

Pe baza observaţiilor făcute, ei au ajuns la concluzia că, datorită adaptării exclusiv terestre, aceste animale respiră numai prin plămîni. Prezenţa formaţiunilor cornoase pe suprafaţa corpului, pe de o parte, a făcut imposibilă respiraţia cutanee, iar pe de altă parte, a condus la perfecţionarea aparatului respirator.

Pentru a creea posibilitatea ca elevii să observe mai bine detaliile structurale ale plămînilor de reptile, li s-a recomandat să provoace dilatarea plămînilor şopîrlei disecate, suflînd aer printr-un tub de sticlă, introdus în traheea acesteia.

Pentru completarea cunoştinţelor dobîndite anterior, am desenat pe tablă aparatul respirator al reptilelor, punînd în evidenţă cartilajele laringelui (cricoid şi aritenoide), care-i conferă elasticitate şi opresc turtirea şi închiderea lui. Am adăugat că, la geconide, cameleoni şi crocodili, mucoasa laringelui prezintă cute transversale, care formează coardele vocale. De asemenea, la multe reptile, plămînii au pereţii compartimentaţi în alveole pulmonare, care măresc suprafaţa schimburilor respiratorii.

Fiind solicitaţi să explice mecanismul respiraţiei la reptile, elvii au arătat că, la cele care posedă cuşcă toracică, respiraţia se realizează prin mărirea şi micşorarea acesteia, iar la cele lipsite de cuşcă toracică, prin înghiţirea aerului, ca la broască.

În vederea studierii aparatului circulator la reptile, elevii au fost invitaţi să examineze planşele vacuumate şi materialul natural şi să identifice elementele noi apărute în anatomia acestui aparat la reptile.

Pentru consolidarea cunoştinţelor despre circulaţia sîngelui la reptile, am desenat pe tablă, în culori convenţionale, aparatul circulator al acestora. De asemenea, am precizat că, la unele forme de reptile, în ventricul se schiţează un început de perete despărţitor, care, la crocodilieni, se întregeşte, astfel încît, inima devine tetracamerală. Ca urmare a acestui fapt, la nivelul ei, cele două feluri de sînge nu se mai amestecă.

În concluzie, consecutiv întrebării puse, elevii arată că întrucît, la reptile, cele două aorte (stîngă şi dreaptă) confluiază în aorta dorsală, circulaţia rămîne tot dublă şi incompletă.

Referitor la temperatura corporală a reptilelor, elevii au arătat că acestea sînt vertebrate poikiloterme. Fiind întrebaţi despre posibilitatea de supravieţuire a reptilelor în timpul iernii, la temperaturi foarte scăzute, în răspunsul lor, elevii o atribuie hibernării, prin analogie cu comportarea, în condiţii similare, a altor animale, despre care au învăţat mai înainte.

În continuare, se cere elevilor să observe şi să descrie, atît pe materialul natural, cît şi pe planşele distributive, alcătuirea aparatului excretor.

Abordînd studiul funcţiei de reproducere, elevii sînt solicitaţi să observe, la şopîrlele disecate, alcătuirea aparatului reproducător.

Am intervenit cu cunoştinţe suplimentare, arătînd că la mascul, canalele deferente provin din canalele lui Wolf, iar la femelă, în pereţii oviductelor se găsesc glande, care secretă coaja şi albuşul oului.

Cerîndu-le să explice determinismul apariţiei cojii, ca formaţiune protectoare a oului, elevii sesizează faptul că, în condiţiile mediului terestru, care este mai puţin constant decît cel acvatic, ouăle sînt supuse uscăciunii şi loviturilor, astfel încît existenţa unui înveliş protector este absolut necesară. Elevii arată, de asemenea, că la reptile, fecundaţia este internă.

Cu 15 minute înainte de sfîrşitul orei, elevii au răspuns în scris la întrebarea-temă de gîndire, referindu-se la argumentele care confirmă superioritatea funcţiilor de nutriţie ale reptilelor faţă de cele ale amfibienilor şi la felul în care mediul de viaţă a determinat apariţia caracterelor de superioritate.

Tabelul 1

Situaţia notelor obţinute la lucrările scrise

Clasa Martor		Clasa de experienţă	
Notele	Nr. de elevi	Notele	Nr. de elevi
3	2	3	—
4	2	4	—
5	5	5	—
6	5	6	2
7	4	7	5
8	5	8	5
9	4	9	11
10	3	10	7
Total elevi	30		30
Mediile notelor	6,76	8,53	

În tabelul 1, sînt reunite, în coloanele corespunzătoare, notele acordate lucrărilor scrise ale elevilor aparţinînd celor două clase (martor şi de experienţă), a căror examinare permite să se constate, că predarea prin problematizare facilitează o mai temeinică însuşire a cunoştinţelor.

Studiul comparativ al eficienţei predării prin problematizare a capitolului „Vertebrate", la anul II de liceu, ne-a condus la următoarele concluzii.

1. Predarea prin problematizare, care solicită gîndirea elevilor, asigură un nivel superior de însuşire a cunoştinţelor, comparativ cu predarea prin metodele clasice. Într-adevăr, pe cînd în primul caz, media notelor obţinute de elevi la probele de verificare este de 8,53, în al doilea caz, aceeaşi medie este de numai 6,76.

2. Există o relaţie direct proporţională între gradul de asimilare a cunoştinţelor şi mărimea duratei de aplicare a cunoştinţelor, ceea ce atestă faptul, că gîndirea elevilor este susceptibilă de antrenare.

3. Facilitînd efectuarea de comparaţii multiple şi de raţionamente logice, predarea prin problematizare permite elevilor să înţeleagă, fără dificultate, o serie de probleme fundamentale ale biologiei, care asigură formarea unei concepţii materialist-dialectice despre lume. Dintre acestea, menţionăm pe cele ce urmează :

a) existenţa unui plan comun de organizare a tuturor grupelor de vertebrate ;

b) legătura indisolubilă dintre organism şi mediu, acesta din urmă constituind factorul determinant al evoluţiei lumii vii. Într-adevăr, diferite clase de vertebrate reprezintă salturi calitative, determinate de modificarea condiţiilor de mediu ;

c) existenţa unor strînse interrelaţii între părţile componente ale organismului şi între organismul ca întreg şi mediul înconjurător ;

d) existenţa unei strînse legături între structura diferitelor organe şi funcţiile pe care acestea le îndeplinesc.

EXPERIENŢE DE FIZIOLOGIE ANIMALĂ CARE POT FI EFECTUATE ÎN LABORATORUL ŞCOLAR

Conf. univ. dr. *I. CEAUŞESCU* şi asist. univ. *SILVIA MANOLESCU*
Facultatea de biologie, Bucureşti

În cele ce urmează ne propunem a da unele indicaţii referitoare la experienţe de fiziologie animală ce se pot efectua în laboratorul şcolar la orele de biologie. Menţionăm că în nr. 6/1971 al acestei reviste au mai fost publicate unele experienţe, în materialul de faţă propunîndu-ne a le completa.

EXPERIENȚE ÎN LEGĂTURĂ CU FUNCȚIILE DE NUTRIȚIE

Experiența nr. 1. *Contracțiile inimii.* Inima este organul propulsor al sîngelui. Activitatea sa se desfășoară automat și ritmic, datorită prezenței în structura sa a țesutului muscular embrionar, cu proprietăți excito-conducătoare, și a ganglionilor nervoși.

Contracțiile inimii pot fi observate, atît pe inima aflată în organism, cît și pe inima izolată.

Material necesar. Broască mare, instrumente de disecție, cîrlig de sîrmă, ață, ace.

Modul de lucru. Proba nr. 1. Spinalizăm broasca și o fixăm cu partea ventrală în sus, după care facem o incizie a tegumentului pe linia mediană, în regiunea toracică. După aceea apucăm cu pensa vîrful plastronului sternal pătrunzînd cu foarfecele în cavitatea toracică. În continuare secționăm centura scapulară și o îndepărtăm, descoperind în felul acesta inima.

Elevii pot observa deja bătăile inimii în sacul pericardic, care mai apoi se îndepărtează, degajînd complet inima.

Pentru ca activitatea cardiacă să poată fi observată de la distanță și de toți elevii, plasăm broască pe suportul folosit la contracțiile musculare și prindem vîrful ventriculului cu un cîrlig de sîrmă prevăzut cu un fir de ață, care se anexează la brațul scurt al pîrghiei înscriitoare. Pîrghia cu steguleț începe să reproducă mișcările ritmice ale inimii (fig. 1).

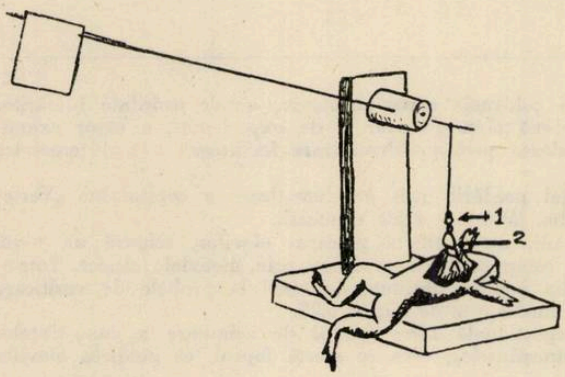


Fig. 1. Instalație pentru demonstrarea contracțiilor inimii de broască.
1. Cîrlig de sîrmă ; 2. inima.

Privind de aproape, se observă că mai întîi se contractă atriile și apoi ventriculul, precum și faptul că în timpul contracției inima este mai deschisă la culoare decît în timpul relaxării. De asemenea, pot fi făcute observații și asupra sinusului venos, care prezintă proprietăți contractile. Astfel, dacă punem pe acesta un tampon de vată îmbibat în ser fiziologic rece, ritmul contracțiilor cardiace scade, iar dacă serul este cald, ritmul se accelerează.

Proba nr. 2. Observații asupra inimii izolate de broască. Dacă este perfuzată cu ser fiziologic inima de broască poate funcționa timp îndelungat și în cazul izolării sale de organism.

Materialul necesar. Broască, o canulă de sticlă (eventual un instilator de picături), un suport, o vergea metalică, o mufă, pipetă de sticlă, pahar Berzelius.

Modul de lucru. Deschidem cavitatea toracică și evidențiem inima ca la proba nr. 1. După aceea trecem un fir de ață pe sub bulbul aortic, răsturnăm inima și facem o butonieră în sinusul venos, prin care se introduce vîrful canulei, plin cu ser fiziologic. Legăm apoi canula cu firul de ață introdus, cît mai departe de inimă, după care detașăm inima de țesuturile aderente. Capetele firului de ață cu care am legat canula le înfășurăm pe aceasta, pentru a preveni eventuala alunecare a inimii. Cu ajutorul pipetei adăugăm ser în canulă, iar aceasta poate fi montată într-un stativ (fig. 2). Firul de ață cu care este prins vîrful ventriculului îl legăm de brațul lung al pîrghiei înscriitoare și astfel putem observa, de la distanță, timp îndelungat, contracțiile inimii izolate.

Experiența nr. 2. *Ligaturile lui Stannius.* Acestea se fac pentru a demonstra rolul nodului sinusal (Keith-Flak) și a nodului atrio-ventricular (Aschoff-Tawara) în conducerea excitației și deci în activitatea automată a inimii. În apropierea acestor noduli se

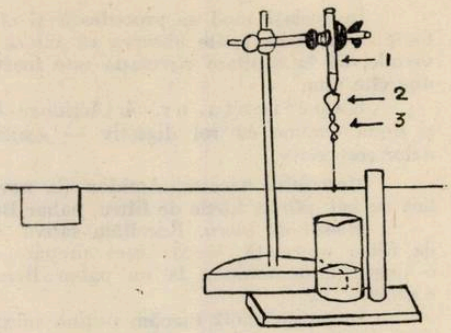


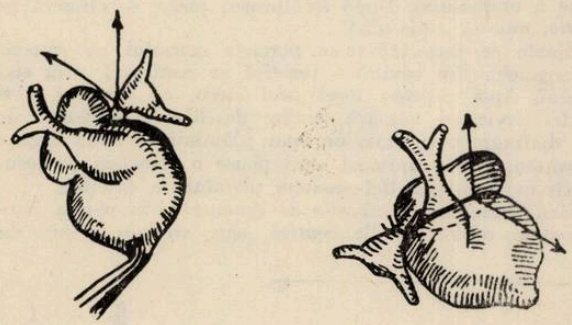
Fig. 2. Instalație pentru demonstrarea contracțiilor inimii izolate de broască. 1. Canulă de sticlă; 2. inima; 3. cîrlig de sîrmă (după M. Stoica).

găsesc ganglionii nervoși intrinseci care se află sub controlul sistemului nervos central (gg. Remack — în vecinătatea nodului sinusal și gg. Bidder — în vecinătatea celui atrio-ventricular). Aceștia exercită o acțiune stimulatoare a ritmului cardiac. La broască se mai cunoaște un al treilea ganglion nervos, gg. Ludwig, în septul interatrial, cu rol inhibitor.

Modul de lucru. Evidențiem inima, ca în experiența nr. 1, după care trecem un fir de ață pe sub bulbul aortic, prindem vîrful ventriculului cu un cîrlig prevăzut cu un fir de ață și răsturnăm inima. Apoi facem un laț larg în jurul limitei dintre sinus și atrii „linia albă" și suspendăm inima de brațul scurt al pîrghiei înscriitoare (fig. 3).

În acest fel pot fi observate contracțiile normale, ritmice, ale inimii. Strîngem lațul (*prima ligatură* a lui Stannius), prin care se separă sinusul venos de restul inimii și se constată că inima se oprește în stare de relaxare, în timp ce sinusul venos continuă să se contracte. Aceasta ne demonstrează că excitația pornește de la sinusul venos.

Pe aceeași inimă se plasează *a doua ligatură* a lui Stannius, pe șanțul atrio-ventricular, și se constată că ventriculul își reia activitatea ritmică, dar cu o frecvență mai scăzută decît a sinusului. Aceasta se datorește izolării ventriculului de ganglionul nervos Ludwig, cu rol inhibator, și de asemenea impulsurilor generate în nodul atrio-ventricular (cu rol secundar în automatism) (fig. 3).



a. *b.*

Fig. 3. Ligaturile lui Stannius. *a.* I-a ligatură; *b.* II-a ligatură.

Experiența nr. 3. *Circulația în capilare.* Pe o membrană subțire, vascularizată (membrana interdigitală a unui membru posterior, limbă, plămîn, mezenter), se poate observa circulația prin arteriole, capilare și venule.

a) *Circulația capilară în membrana interdigitală. Modul de lucru.* Distrugem creierul la o broască și o fixăm pe plăcuță, cu ajutorul unor sfori, în așa fel, încît membrana interdigitală a membrului posterior să se poată întinde deasupra unui orificiu cu diametrul de 2 cm, practicat în plăcuță. Fixăm bine membrana întinsă cu ajutorul unor ace cu gămălie, înfipte în falange, umezim cu ser fiziologic și privim la microscop circulația în capilare.

b) *Circulația capilară în limbă.* Folosim același animal. Se aduce în dreptul orificiului plăcuței limba, pe care o întindem bine și o fixăm cu ace cu gămălie. Umezim cu ser fiziologic și observăm la microscop circulația în capilare.

În același mod se procedează și cînd se urmărește circulația în celelalte organe. În toate cazurile se poate observa că viteza de circulație în arteriole este mai mare decît în venule, că în capilare circulația este foarte lentă, în unele cazuri eritrocitele deplasîndu-se una cîte una.

Experiența nr. 4. *Acțiunea hidrolizantă a salivei.* În compoziția salivei intră și două enzime cu rol digestiv — amilaza și maltaza —, care acționează asupra glucidelor respective.

Materialul necesar. Amidon (la nevoie făină de grîu), cîteva eprubete, soluție alcoolică de iod, pîlnie, hîrtie de filtru, pahar Berzelius, apă fiartă.

Modul de lucru. Recoltăm salivă, pe care o filtrăm prin pîlnia prevăzută cu hîrtie de filtru umectată. După aceea preparăm soluția de amidon în felul următor : adăugăm o linguriță de amidon la un pahar Berzelius de apă, o fierbem 10—15 minute și apoi o răcim.

Într-o eprubetă turnăm puțină soluție de amidon și adăugăm apoi o picătură de iod, producîndu-se astfel coloratia albastră caracteristică.

Într-o altă eprubetă punem puțină soluție de amidon peste care adăugăm circa 1 ml salivă și o picătură de iod. Se constată decolorarea în timp a conținutului eprubetei pînă la incolor. Deci, în condiții normale, amilaza salivară degradează amidonul pînă la produși care nu mai dau colorații specifice cu iodul.

Dacă fierbem saliva și apoi o adăugăm peste soluția de amidon cu iod, coloratia albastră se menține, ceea ce ne demonstrează că prin fierbere enzimele au fost distruse, inactivate. Același lucru se întîmplă dacă saliva se răcește la 0° C.

Experiența nr. 5. *Rolul diafragmei în respirație. Experiența lui Donders.* Diafragma joacă un rol foarte important în realizarea mișcărilor de inspirație și expirație. Prin aceste mișcări respiratorii se modifică în mod ritmic volumul cavității toracice.

Materialul necesar. Cobai sau iepure, dispozitivul Donders, instrumentar de disecție, cloroform sau eter, vată tavă sau castron de disecție.

Modul de lucru. Scoaterea plămînilor din cavitatea toracică se face în felul următor : anesteziem bine animalul, după care legăm picioarele de tavă cu ajutorul a patru sfori, cu partea ventrală în sus. Cu ajutorul foarfecelui sau bisturiului facem o tăietură a tegumentului pe linia mediană a corpului, începînd din regiunea pubiană și pînă sub bărbie. Jupuim pielea, încet, încet, pe toată partea ventrală și o fixăm cu ajutorul unor ace cu gămălie de o parte și de alta a animalului. După înlăturarea pielii, se observă pe linia medio-ventrală o linie mai alburie, numită „linia albă".

Deschiderea cavității abdominale se face tăindu-se peretele corpului pe direcția liniei albe. Punerea în evidență a organelor din cavitatea toracică se realizează prin secționarea coastelor pe laturile corpului. Apoi ridicăm încet osul stern, cu ajutorul unei pense, și îl îndepărtăm. În acest fel cavitatea toracică devine deschisă și separată de cavitatea abdominală prin mușchiul diafragmic. În imagine apar plămînii — două organe de culoare roz. Prindem cu mîna traheea, iar cu ajutorul unei pense o disociem de țesuturile înconjurătoare ; apoi o tăiem cît mai sus și astfel scoatem plămînii la exterior.

Pregătirea dispozitivului Donders. Desfacem membrana de cauciuc de la partea inferioară a clopotului de sticlă și scoatem tubul metalic central, care străbate dopul de

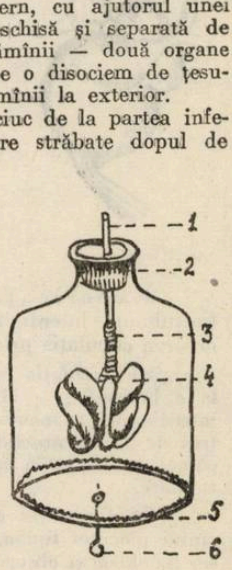


Fig. 4. Dispozitivul Donders.
1. Tub metalic; 2. dop de cauciuc; 3. trahee; 4. plămîni; 5. membrană de cauciuc; 6. cîrlig.

cauciuc din partea superioară a clopotului. După aceea legăm traheea pulmonului de acest tub (fig. 4). Acum aplicăm din nou membrana de cauciuc și o legăm bine, prin intermediul unei aţe, de marginea clopotului de sticlă.

Trăgînd în jos de cîrligul care este lipit de un disc de aluminiu la membrana de cauciuc, se va face o depresiune în incinta clopotului. Presiunea atmosferică de la exterior va pătrunde prin trahee în plămîni și îi va dilata. Prin aceasta s-a evidenţiat actul analog inspiraţiei.

Apăsînd, prin intermediul aceluiași cîrlig, asupra membranei de cauciuc, presiunea din interiorul clopotului va creşte, devenind astfel mai mare decît presiunea atmosferică externă. În această situaţie, aerul din plămîni va ieși afară (prin tubul de cauciuc), și aceştia se vor micşora. Acesta este actul analog expiraţiei.

Variaţiile volumului pulmonar se datoresc deci, în primul rînd, modificărilor de contracţie a diafragmei, în cazul nostru a membranei de cauciuc.

Experienţa nr. 6. *Acţiunea adrenalinei asupra melanoforilor.* Glandele cu secreţie internă alcătuiesc un sistem complex, cu ajutorul căruia sînt reglate diferitele *funcţii metabolice ale organismului. Activitatea acestor glande este reglată*, atît pe cale umorală, cît și pe cale nervoasă. Glandele endocrine eliberează în sînge substanţe care sînt transportate și acţionează la distanţă, în sens stimulator sau inhibitor, asupra funcţiilor metabolice.

Melanoforii sînt celule pigmentare care conţin melanină. La peşti și la broaşte aceştia sînt foarte răspîndiţi în tegument și sînt controlaţi pe cale nervoasă și umorală, prin care se modifică expansiunea pigmentului în interiorul celulelor.

Acest fenomen poate fi demonstrat foarte uşor la peşti.

Material necesar. Cîteva exemplare de crap, acvariu de sticlă, seringă de 2 ml.

Modul de lucru. Prindem peştele într-un tampon de vată (*pentru a evita smulgerea* solzilor) cu faţa dorsală în sus.

Dacă peştii au fost ţinuţi într-o cameră întunecată se observă că tegumentul este de culoare închisă. Dacă acestora li se injectează, în masa musculară dorsală, o mică cantitate de adrenalină (0,2 ml soluţie 1‰) se observă după cîteva minute schimbarea coloraţiei și anume decolorarea puternică a tegumentului. Se compară cu un exemplar martor care nu a fost injectat.

Scoatem cu pensa, de la fiecare exemplar, cîte un solz și îl examinăm la microscop. Se observă că în solzul de peşte smuls de la exemplarul netratat, pigmentul este răspîndit uniform în tot corpul și prelungirile melanoforilor, în timp ce la solzul obţinut de la peştele injectat cu adrenalină, pigmentul este concentrat în centrul celulei devenind punctiform. (Aşa se explică decolorarea exemplarelor injectate cu adrenalină).

Experienţa nr. 7. *Evidenţierea substanţelor proteice din urină.* Cunoaşterea compoziţiei urinei prezintă o importanţă practic deosebită, analiza ei fiind utilă, atît în stabilirea diagnosticului unor maladii, cît și pentru controlul modului cum evoluează acestea.

Pe baza analizelor chimice s-a stabilit că urina finală, în mod normal, nu conţine substanţe proteice. Totuși și în urina finală există oarecare urme ale acestor substanţe rezultate din degradarea unor celule epiteliale descoamate de pe traectul căilor urinare.

În urina patologică, din cauza unor dereglări ale metabolismului, este posibil să apară cantităţi remarcabile de substanţe proteice provenind din mediul intern.

Materialul necesar. Urină proaspătă, recoltată dimineaţa pe nemîncate, albuș de ou, eprubete, stativ pentru eprubete, pahare Berzelius, hîrtie de turnesol, acid acetic 10%, acid azotic, ferocianură de potasiu 10%.

În lipsa unei urine patologice, care să conţină albumină, acest lucru se poate realiza în laborator prin adăugarea la 100 ml de urină normală, a 2 ml dintr-o soluţie de albumină (soluţia de albumină se obţine dintr-un albuș de ou proaspăt bătut cu 50 ml apă).

Modul de lucru. a) *Proba cu acid acetic.* Punem într-o eprubetă curată, 10 ml de urină proaspătă și controlăm reacţia sa cu ajutorul hîrtiei de turnesol. Dacă reacţia urinei este alcalină, atunci se adaugă 2—3 picături de acid azotic pentru a o acidula. Eprubeta cu urină este încălzită pînă la fierbere, și se adaugă încet cîteva picături de acid acetic 10%. În cazul cînd în urină se află albumină, aceasta se tulbură sau apare un precipitat alb. b) *Proba cu ferocianură de potasiu.* Într-o eprubetă se pun 10 ml de urină proaspătă, peste care se adaugă cîteva picături de acid acetic și cîteva picături de ferocianură de potasiu 10%. Se produce o tulburare sau un precipitat ce indică prezenţa albuminei în urină.

BIBLIOGRAFIE

DUBOIS, K. et COUVREUR, E.: *Leçcons de Physiologie expérimentale*. Paris, 1900. PICOŞ, A. C. STOICA, M., CHENZBRAUN, E.: *Îndrumător pentru lucrări practice de fiziologia animalelor şi a omului*. Centrul de multiplicare al Universităţii Bucureşti, 1971. PORA, E., ROŞCA, D., FARCĂŞANU, A. V.: *Tehnica pentru lucrări de fiziologie animală*. Ministerul Învăţământului, 1955. ŞANTA, N., BOGOESCU, C., STOICA, M., BOLDOR, ŞT., ANDREESCU ŞT., POPOVICI, A. L.: *Demonstraţii şi lucrări practice de zoologie, anatomie, fiziologie*. Edit. de stat didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1962. TERENTIEV, P. B.: *Liaguşka*, Sovetskaia Nauka, 1950. VASILEVA, L. K., VETIUKOVA, I. A. : *Bolşoi praktikum po fiziologhii celoveka i jivotnih*. Sovetskaia Nauka, Moskva, 1954.

ACTIVITATEA TEHNICO-PRODUCTIVĂ, PARTE INTEGRANTĂ A PROCESULUI DE INSTRUIRE ŞI EDUCARE A TINERETULUI ŞCOLAR PRIN MUNCĂ ŞI PENTRU MUNCĂ

Prof. *MELANIA MĂRIEŞ*, Şcoala generală, com. Ceanu-Mare, jud. Cluj

Munca dispune de multiple valenţe educative şi pedagogia a verificat acest adevăr în procesul dezvoltării şcolii.

Tendinţa spre activitate, manifestată de timpuriu la copii, constituie o premisă pozitivă a educării pentru muncă, iar şcoala trebuie să asigure condiţii optime care să permită stimularea şi valorificarea premiselor pozitive faţă de muncă pe care copilul le prezintă la intrarea în şcoală.

În şcolile de cultură generală, odată cu introducerea ca disciplină obligatorie a „Activităţii tehnico-productive", s-au creat astfel condiţiile educării dragostei pentru muncă a elevilor.

Elevul este pus în situaţia de a-şi continua preocupările cu caracter practic şi a le îmbina cu cele teoretice.

Însă, pentru desfăşurarea oricărui gen de muncă, elevul trebuie să depună un efort susţinut, sistematic în urma căruia ajunge la scopul propus şi deci gustarea succesului.

Succesul, la rîndul lui, trăit sub forma unei satisfacţii, bucurii, entuziasm, devine un factor hotărîtor în educarea dragostei pentru muncă şi condiţionează atitudinea ulterioară şi de aceea se cere a fi valorificat.

Un rol important în educarea la elevi a dragostei pentru muncă, pe lîngă capacitatea de efort a elevului, îl are motivaţia, care stă la baza muncii, nivelul de înţelegere a muncii ca valoare socială, ca o condiţie a dezvoltării individuale şi a progresului social.

În condiţiile desfăşurării activităţii tehnico-productive în şcolile din mediul rural, cu precădere în sectorul agricol, trebuie subliniat că importanţa muncii în agricultură decurge şi din faptul că o bună parte din obiectivele construcţiei socialiste depind de cantitatea şi calitatea muncii în sectorul agricol. În special, obiectivul fundamental privind ridicarea nivelului de trai material al oamenilor muncii este direct dependent şi de rezultatele producţiei agricole.

Ţinînd seama de condiţiile existente în şcoala noastră şi de faptul că ne găsim în mediul rural, în anul şcolar 1970—1971, ne-am orientat spre lucrări în sectorul agricol. Printr-o convenţie care s-a făcut între C.A.P. din localitate şi şcoală, am primit 4 ha teren, care a fost împărţit în parcele şi cultivat cu pătlăgele-roşii, sfeclă-roşie, cartofi şi porumb.

În desfăşurarea activităţii tehnico-productive elevii au fost împărţiţi în echipe, fiecare avînd un responsabil cu distribuirea uneltelor şi repartizarea sarcinilor în cadrul echipei, iar în perioada de vară, cînd elevii erau în vacanţă, aceştia aveau sarcina de a mobiliza elevii din echipă la lucrări de întreţinere a culturilor.

Datorită faptului că au fost puşi în situaţia de a efectua toate lucrările pentru întreţinerea culturilor, elevii şi-au putut da seama de calitatea lucrărilor efectuate după producţia care s-a obţinut. Aceasta a constituit totodată un stimulent pentru lucrările din anul următor. Retribuţia pentru lucrările efectuate s-a făcut în acord global. În primăvara anului 1971, un accent deosebit a fost pus şi pe plantaţii, astfel încît au fost plantaţi în jurul şcolii 10 tei şi 40 de plopi.

În cursul anului, cînd timpul a fost nefavorabil, s-au desfăşurat lucrări în şcoală pe grupe : fetele, cusături pe etamină — motive naţionale —, iar băieţii împletituri din papură (rogojini, coşuri etc.).

În anul şcolar 1971—1972 ne-am propus ca în perioada de toamnă şi primăvară să desfăşurăm activitatea tot în sectorul agricol, iar de la 15 noiembrie 1971, împărţiţi

Fig. 1. Aspect din timpul lucrărilor desfăşurate în şcoală. Băieţii fac împletituri din papură.

pe grupe, după sex şi clase apropiate, elevii au desfăşurat următoarele activităţi : fetele, cusături cu motive naţionale pe panama, confecţionînd garnituri de feţe de masă şi şerveţele, pe care desigur le vom valorifica, iar băieţii, activităţi în atelierul-şcoală, profilat pe tîmplărie şi lucrări din metal, pe care să le facă în atelierul S.M.A. din comuna Ceanu-Mare.

În desfăşurarea acestor activităţi elevii au posibilitatea să urmărească şi să desfăşoare toate lucrările necesare întreţinerii culturilor, şi recoltării lor, producţiile obţinute constituind un stimulent pentru ei.

Eficienţa activităţilor desfăşurate de elevi nemijlocit în producţie, contribuie la educaţia multilaterală a tineretului şcolar, îmbogăţeşte cunoştinţele ştiinţifice şi tehnice ale elevilor, le dezvoltă priceperile, deprinderile şi gîndirea, ajută mult la educarea elevilor în spiritul moralei comuniste.

ROLUL PROFESORULUI DE BIOLOGIE ÎN ACTIVITATEA TEHNICO-PRODUCTIVĂ

Prof. *CAROL AMTMANN*, Şcoala generală, com. Dorobanţi, jud. Arad

Prin activităţile tehnico-productive se întăreşte caracterul formativ şi aplicativ al învăţămîntului, se formează la elevi obişnuinţe şi deprinderi de muncă fizică, devine posibilă orientarea lor şcolară şi profesională în condiţii optime.

La şcoala noastră, la începutul anului şcolar, în colaborare cu conducerea şcolii, cu consiliul de conducere al C.A.P. din comună, am stabilit la început obiectivele muncii şi apoi planul de producţie. Pentru desfăşurarea activităţii, cu bune rezultate, am luat o serie de măsuri organizatorice, ca : împărţirea elevilor pe grupe, stabilirea responsabilului de grupă, din rîndul şcolarilor, şi a profesorului responsabil al grupelor.

Activităţile tehnico-productive s-au desfăşurat în sectorul socialist de stat, în cel cooperatist şi pe biobaza şcolii. Pe lotul şcolar a fost cultivată o suprafaţă de 1,5 ha, cu porumb, sfeclă-de-zahăr, cînepă şi au fost altoiţi 400 puieţi de pomi fructiferi. Cu excepţia semănatului, toate muncile agricole au fost efectuate de elevi. Valoarea activităţilor productive reprezintă circa 5 000 lei.

În cadrul C.A.P., elevii au efectuat 431 norme convenţionale, ceea ce corespunde unei sume de circa 12 000 lei.

O activitate deosebită desfăşoară elevii şi în cadrul biobazei şcolii, profilată pentru creşterea iepurilor de casă şi porumbeilor. Produsele realizate au fost valorificate prin cooperativa de consum. Tot în cadrul biobazei avem o seră, în care au fost obţinute răsaduri pentru culturi timpurii.

O cerinţă de bază a reuşitei muncii în acest domeniu este ca elevii atraşi în aceste acţiuni, să posede unele noţiuni teoretice şi practice în legătură cu muncile prestate (clasa VI—VII).

Cu elevii claselor a IX-a şi a X-a am organizat activităţile tehnico-productive la staţiunile de maşini agricole şi atelierul de reparaţii al C.A.P. Aici ei s-au familiarizat cu repararea, întreţinerea şi conducerea maşinilor agricole, fapt care a înlesnit alegerea şi calificarea lor profesională. În permanenţă, în calitate de profesor de biologie, îndrumător, am avut convorbiri cu responsabilii atelierelor în care îşi desfăşoară activitatea elevii.

Nu trebuie neglijată nici latura metodică a muncii profesorului conducător de activitate productivă. Astfel, am explicat în faţa elevilor, scopul instructiv-educativ şi cel social-productiv al activităţii pe care o desfăşoară, efectuînd un control permanent asupra calităţii şi cantităţii muncii. Evidenţa muncii o ţin pe grupe şi individual, cerînd totodată elevilor să aibă un caiet special, din care să reiasă felul muncii efectuate în ziua respectivă, cum s-a desfăşurat activitatea, ce scop a avut şi observaţiile lor personale.

Experienţa ne-a dovedit că stabilirea normelor pentru grupe, a mărit răspunderea individuală a elevilor, iar valoarea bunurilor produse a crescut în comparaţie cu situaţia în care trebuia să presteze munca nenormată, într-un timp nenormat. La stabilirea normelor de producţie am ţinut cont de particularităţile individuale de vîrstă, de interesele elevilor şi de principiul variabilităţii muncii. Este important ca menţinîndu-se zi de zi legătura cu conducerea întreprinderilor agricole, elevii să fie repartizaţi din timp, în funcţie de cerinţele activităţilor. Aceasta cu atît mai mult, cu cît aprovizionarea şcolilor cu unelte agricole este deficitară, iar elevul trebuie să ştie cu ce unelte agricole să se prezinte la munca din ziua respectivă. Această problemă se referă la acele perioade în care elevii lucrează pe terenurile agricole de stat sau cooperatiste.

O altă latură deosebit de importantă, este aceea, ca elevii să fie conştienţi de valoarea economică şi socială a muncii lor. Astfel înaintea activităţilor, am comunicat faptul că în urma producerii de bunuri materiale, urmează să fie retribuiţi sub diferite forme : maşini şi unelte necesare înzestrării atelierului şcolar ; de asemenea, vor avea posibilitatea să participe la excursii judeţene şi interjudeţene. În anul şcolar precedent, 160 de elevi şi-au petrecut 10 zile din vacanţa de vară la casa de odihnă a C.A.P. Dorobanţi de la Moncasa. De asemenea, pentru activitatea prestată în timpul diferitelor munci agricole, C.A.P. a asigurat mijloace de transport pentru elevi, cu ocazia manifestărilor cultural-sportive. În acest fel mulţi elevi au avut posibilitatea să viziteze o serie de uzine şi muzee, să vizioneze spectacole de teatru la Arad, Oradea şi Timişoara. La sfîrşitul anului şcolar am organizat o expoziţie cu obiecte de sculptură în lemn şi împletituri confecţionate de elevi, în timpul activităţilor tehnico-productive.

Tot pe această linie menţionez că la gazeta de perete a şcolii sînt oglindite aspecte şi rezultate ale muncii, sînt popularizaţi elevii fruntaşi. De asemenea, aceste aspecte sînt analizate şi în cadrul adunărilor de detaşament şi la şedinţele U.T.C.

În general s-a observat că părinţii elevilor manifestă o atitudine pozitivă faţă de activităţile tehnico-productive, iar munca fizică este considerată de către elevi mobilul activităţii intelectuale. Aşa se explică faptul că am avut un număr mic de absenţe nemotivate în timpul practicii continue.

Din experienţa noastră de pînă acum, rezultă că buna organizare a muncii tehnico-productive este singura condiţie, care asigură evitarea supraîncărcării elevilor. De asemenea, pentru bunul mers al activităţilor practice este necesară colaborarea armonioasă dintre conducerea şcolii şi conducerea unităţilor agricole.

FERMA ȘCOLARĂ

Prof. *PETRU BOTAȘIU*

Școala generală, com. Grăniceri, jud. Arad

Una din laturile educației comuniste de mare valoare pentru tineretul patriei noastre, este educația prin muncă și pentru muncă. Considerînd instruirea și educarea elevilor drept o activitate pusă în slujba vieții sociale, tot mai numeroși profesori de pe toate meleagurile României socialiste luptă să-i familiarizeze pe elevi, încă de pe băncile școlii generale, cu particularitățile muncii productive în diferite sectoare ale economiei naționale, după specificul localității, după posibilitățile și cerințele societății noastre socialiste. În mediul rural, înarmarea elevilor cu o serie de cunoștințe și deprinderi practice, atît la orele de curs, cît și în afara acestor ore, în cadrul I.A.S., S.M.A. și C.A.P., pe loturile școlare etc. aduc școlii noastre un plus de informare, un plus de competență pentru formarea personalității umane, a viitorului constructor al socialismului și comunismului.

În anul școlar 1970—1971 pe baza studierii „Regulamentului privind înființarea și funcționarea fermelor școlare și a loturilor școlare", și sub îndrumarea directă a Organizației de bază P.C.R. a școlii am organizat o fermă școlară. Avînd în vedere posibilitățile locale existente, și în primul rînd forța de muncă (elevi de la clasele a III—VIII-a), de comun acord cu conducerea C.A.P. „Drapelul Roșu" din Grăniceri, și în concordanță cu prevederile regulamentului amintit, ne-am angajat, pe baza unei convenții (minută) să lucrăm în anul 1971 prin ferma școlară următoarele : un hectar de porumb, 0,5 ha sorg (prășit, rărit, îngrășat suplimentar, recoltat etc.). Produsele obținute au fost valorificate de către C.A.P., iar pentru muncile prestate de elevi, conducerea C.A.P. a remunerat școala (Comitetul de părinți pe școală), iar din sumele primite au fost procurate diferite unelte-scule — pentru autodotarea atelierului de tîmplărie al școlii —, precum și unele materiale sportive etc.

Dintre lucrările efectuate în lunile aprilie-iunie și septembrie-noiembrie 1971, menționate în convenția încheiată cu C.A.P. (și în afara convenției), menționăm : plantarea de pomi fructiferi și arbori în livada C.A.P. și la fermele de animale ; văruitul pomilor din livada C.A.P. (pe o suprafață de 3 hectare) ; prășitul de trei ori, răritul, îngrășarea suplimentară, recoltatul și predarea porumbului știulete la baza de recepție din Socodor : una-două prașile la sorg (cca 0,8 hectare) ; combaterea gîndacului din Colorado pe 5 hectare de cartofi ; recoltarea cartofilor și a cepii pe o suprafață de 2 hectare.

În afara celor menționate în minută s-au mai efectuat următoarele lucrări : adunarea sfeclei-de-zahăr în grămezi, în urma dislocatorului, de pe 2 ha ; recoltarea a 2 022 kg tomate din sera solar a C.A.P. ; recoltarea a 3 226 kg ardei gras de la grădina irigată a C.A.P. ; recoltarea a 3 275 kg tomate verzi (gogonele) din sera solar a C.A.P. ; depănușarea a 12 000 kg porumb, la brigada I de cîmp și la ferma de porci ; curățarea de spini și mărăcini, a 5 ha de pășune etc.

Pe lîngă aceste lucrări în perioada de iarnă, elevii claselor V—VIII au mai efectuat și alte lucrări și anume : au confecționat pentru sectorul legumicol al C.A.P. cca 5 000 ghivece din resturi de folii de polietilenă, mături de casă din sorg și suporturi pentru flori, iar la atelierul de tîmplărie al școlii au confecționat cutii pentru flori etc.

Pe lotul școlar, care se află situat lîngă curtea școlii, elevii au îngrijit și alte culturi ca : 350 mp legume, 500 mp pomi și arbuști fructiferi, 500 mp viță-de-vie, 100 mp pepinieră și 200 mp sectorul floricol.

Școala a amenajat pe lotul școlar o mică stupină și o volieră pentru porumbei, iar în anul școlar 1971—1972, s-a preocupat de lărgirea biobazei școlare cu răsadnițe (cca 12 mp), o cușcă pentru iepuri de casă ș.a.

Activitățile în ferma școlară se desfășoară sub îndrumarea unui consiliu de conducere format din : profesorul de biologie-agricultură, directorul școlii, comandanții de detașamente, secretarul organizației U.T.C. din școală, șefi de echipe, inginerul șef al C.A.P., medicul veterinar al circumscripției veterinare comunale, cadre didactice (în total 11 persoane). Cu elevii claselor III—VIII au fost constituite brigăzi, avînd ca brigadieri, pionierii comandanți ai detașamentelor sau pe secretarul organizației U.T.C. (la cls. VIII). Fiecare brigadă a fost împărțită în 2—3 grupe, în funcție de numărul

elevilor din brigada respectivă. Consiliul de conducere organizează ședințe de lucru lunar sau în caz de nevoie și mai des, iar conducătorul fermei (profesorul de biologie-agricultură) ține o strînsă legătură cu inginerul șef al C.A.P., pentru a putea sprijini C.A.P. în unele lucrări în afara convenției (minutei) încheiate în fiecare an (în luna decembrie) pentru anul viitor. Consiliul pedagogic al școlii și comitetul de părinți pe școală, sprijină activitatea fermei școlare, atît în ce privește lucrările de la C.A.P., cît și cele de pe biobazele școlii.

Consiliul de conducere al fermei școlare informează în mod sistematic biroul organizației de bază P.C.R. din școală, asupra activităților organizate și rezultatelor obținute, solicitînd sprijin și îndrumare în mod permanent pentru realizarea activităților întreprinse, pentru desfășurarea muncii în cele mai bune condițiuni.

În cadrul consiliului pedagogic lărgit, la care participă și 2—3 tovarăși din cadrul Comitetului comunal U.T.C. și al comitetului de părinți pe școală, se fac informări asupra activităților și rezultatelor muncii fermei școlare.

Brigadierii și șefii de echipe sînt instruiți și îndrumați de către profesorul de biologie-agricultură, de către specialiștii din C.A.P., iar rezultatele muncii sînt notate de școală și C.A.P. și semnate de către responsabilul fermei, directorul școlii și inginerul șef al C.A.P.

În timpul vacanței de vară o parte din elevi, care au rămas în comună, au participat împreună cu părinții la muncile agricole de la C.A.P. (în legumicultură, la sera asociației intercooperatiste, la cultura mare, în zootehnie etc.), iar ceilalți au participat la o serie de manifestări sportive, au făcut excursii și au prestat activități cu caracter patriotic (întreținerea spațiilor verzi, a lotului școlar, a grădiniței de flori din curtea școlii etc.).

În viitor ne propunem a dezvolta și mai mult ferma noastră școlară, prin amenajarea unei microsere școlare, a unei pepiniere cu specii ornamentale ș.a.

Pentru ca această activitate, atît de utilă în educarea prin muncă și pentru muncă a elevilor să aibă maximum de eficiență, ne propunem să folosim la maximum posibilitățile locale, experiența școlilor fruntașe.

GINKGO BILOBA L. ÎN ORAȘUL BOTOȘANI

Prof. Ion Huzdup, de la Casa pionierilor din Botoșani, ne informează că în urma investigațiilor efectuate de către membrii cercului de biologie, în parcurile și grădinile orașului, cu scopul determinării arborilor ornamentali, a fost semnalată prezența unui exemplar de *Ginkgo biloba* L., specie necunoscută pînă în prezent în acest oraș. Acest exemplar are o înălțime de cca 12 m, o circumferință de 120 cm, vegetînd bine.

Fiind vorba de un singur exemplar, au fost luate toate măsurile pentru ocrotirea lui, urmînd ca în primăvară să se stabilească dacă este exemplar mascul sau femel. În județul Botoșani (parcul din satul Brăești) se mai găsesc doar două exemplare din această specie, nefiind însă citate în literatura de specialitate.

NOTE

SĂ PROTEGUIM BOGĂȚIA ȘI FRUMUSEȚEA RÎURILOR NOASTRE

De mare actualitate sînt cuvintele rostite de tovarășul Nicolae Ceaușescu, secretarul general al Partidului Comunist Român, la cel de-al XXXIX-lea Congres de chimie industrială, ținut în București, în 1970, unde sublinia : *„Trebuie să lăsăm moștenire copiilor noștri nu numai o industrie puternică, dar și ape curate, pentru ca să fie sănătoși și ei și generațiile viitoare"*.

În adevăr, apa — acest element primordial al vieții —, reprezintă o puternică pîrghie, atît pentru economie cît și pentru sănătatea omenirii.

Dacă ne gîndim că în apa pîraielor și rîurilor noastre — care se rostogolesc de-a lungul a peste 25 000 km, cît totalizează apele curgătoare ale R.S. România — rezidă însăși viața țării, rezultă cîtă importanță prezintă cunoașterea, în amănunt, a tuturor particularităților proprii acestor ape, interesul major pe care-l incumbă pentru bunul mers al economiei și în final al vieții.

Apele curgătoare sînt acelea care pun în mișcare turbinele electrice, alimentează fabricile și uzinele cu apă dulce, curată, pentru nevoile de producție și răcirea motoarelor. De aceea, apa curgătoare este adunată cu grijă în lacuri și bazine de acumulare pentru a servi ca apă potabilă, ca apă de irigații și pentru a asigura continuitatea mișcării turbinelor.

Numeroasele iazuri din țara noastră, din care unele datează de peste 500 ani, constituie dovada elocventă că apa curgătoare a țării a fost necesară vieții. Dacă acest lucru este îndeobște cunoscut, totuși mai sînt oameni care privesc apa curgătoare ca un element secundar, ca ceva care prisosește pămîntului, încît poate fi tratată oricum. Așa se explică de ce mulți aruncă în gîrlă resturile menajere și animalele moarte, iar fabricile și industriile deversează în apele curgătoare reziduurile netrebuincioase.

Dacă în trecut numărul fabricilor era mic, și de aceea, răul pe care-l făceau nu se lua în seamă, astăzi cînd dispunem de o puternică industrie bine dezvoltată, iar numărul fabricilor și uzinelor este în continuă creștere, pericolul poate deveni tot mai mare.

De aceea, trebuie să dăm toată atenția apelor noastre curgătoare, fiindcă altfel sîntem amenințați cu împuținarea apei dulci trebuitoare vieții.

Consider deci util să ne oprim asupra cîtorva aspecte legate de această problemă de ordin major și a unor căi de soluționare, sens în care de altfel statul nostru a inițiat, în ultimul timp, o seamă de acțiuni de protecție a apelor curgătoare, de valorificare complexă a lor potrivit nevoilor țării.

Folosirea ierbicidelor, insecticidelor și a îngrășămintelor chimice impune luarea unor măsuri de ocrotire a apelor de substanțele otrăvitoare care sînt cărate în apele curgătoare de șuvoaiele ce se scurg de pe ogoare și coline. Desigur, producțiile mărite de cereale și de alte produse agricole — ca urmare a chimizării —, justifică folosirea lor.

Totuși, printr-o rațională folosire a acestor substanțe chimice se pot diminua și chiar elimina efectele negative. În acest sens consider că va trebui sporită folosirea substanțelor chimice în agricultură pe terenurile situate la altitudinea ce depășește 500 m, iar apa dulce obținută de la prize amplasate peste această altitudine să fie condusă la locurile de consum uman și alte folosințe prin canale deschise și tuburi.

De asemenea, se va urmări, pe cît posibil, ca industriile să fie amplasate în zone cu o altitudine de pînă la 500 m, putîndu-se asigura astfel ape curgătoare curate, care să satisfacă nevoile crescînde de apă dulce și de bună calitate.

În lacurile de acumulare — aceste adevărate perle ce îmbogățesc și înfrumusețează harta țării noastre — vor trebui oprite cu desăvîrșire orice scurgeri nocive, urmărindu-se de asemenea, în măsura posibilităților, ca în apropierea acestora să nu fie amplasate fabrici și nici să se folosească ierbicide pe terenurile agricole.

Ca o măsură utilă protejării apei din aceste lacuri se va rezerva o zonă de ierburi, ca un brîu lat de cel puțin 20 m, și se va interzice în zonele limitate, tăierea pădurilor.

Desigur, acolo unde se deversează ape reziduale în apele curgătoare, adică sub 500 m altitudine, se vor lua cele mai severe măsuri de epurare, așa după cum de alt-

fel prevede legea, folosindu-se metodele adecvate — mecanice, chimice şi îndeosebi biologice.

Realizarea acestor propuneri, care se bazează pe o abordare aparte a problemei proteguirii apelor, consider că se va răsfrînge pozitiv în bilanţul acţiunilor menite să conducă la asigurarea unui volum sporit de apă potabilă, de bună calitate.

Aş dori să aduc în discuţie şi alte aspecte — poate mai puţin cunoscute — care privesc rîurile ţării noastre, ce reprezintă, pe bună dreptate, o minunată podoabă şi o avuţie naţională.

Apele noastre curgătoare, pe lîngă faptul că încîntă ochiul şi oferă peisaje de o rară frumuseţe, sînt, în acelaşi timp, adevărate microrezervoare de oxigen, de viaţă. Trebuie ştiut că apa curgătoare este dătătoare de oxigen şi de vapori de apă, atît de necesari organismului uman.

Este verificat că pescarii se simt mai bine la malul apei decît departe de ea datorită tocmai procesului de oxigenare mai bună a plămînilor şi de umezeală a pielii.

Spre deosebire de plante — care în urma procesului de fotosinteză degajă oxigen numai în timpul zilei —, apele curgătoare sînt dătătoare de oxigen, atît ziua, cît şi noaptea.

Se ştie că oxigenul absorbit de apă este pus în libertate în funcţie de temperatura apei şi de mişcarea acesteia. Astfel, cu cît temperatura este mai joasă, iar curentul mai mare, cu atît apa este mai bogată în oxigen.

De aceea, pescarul pe malul unui rîu, respiră mai uşor decît pe cîmp sau în oraş, unde aerul nu este curat, ci impurificat.

Consider deci că îndemnul *„apăraţi şi protejaţi apele curgătoare de orice impurificări“* se cere împlinit cu chemarea colectivă, *„iubiţi apele curgătoare ale ţării, izvor de sănătate şi de bogăţii“*.

Prof. univ. dr. doc. **TH. BUŞNIŢĂ**, membru coresp. al Academiei R. S. România
Bucureşti

CEA MAI VECHE ŞCOALĂ VETERINARĂ DIN LUME

Cu ocazia vizitei pe care am făcut-o în Franţa, am avut prilejul să cunosc mai îndeaproape prima şcoală veterinară din lume. Ea se găseşte la Lyon şi a fost înfiinţată de către Claude Bourgelat, pe baza unui decret din 1762 semnat de Ludovic al XV-lea.

Secolul al XVIII-lea reprezintă o epocă a marilor descoperiri ştiinţifice. Lavoisier fundamentează chimia, Newton descoperă legea gravitaţiei, Herschel găseşte sateliţii planetei Uranus şi pune baze matematice astronomiei, Linné face prima clasificare a plantelor şi animalelor pe baze morfologice, Buffon premerge evoluţionismul ; în ştiinţele filozofice şi sociale este epoca lui Voltaire, a lui D'Alambert şi Diderot, a lui Jean Jacques Rousseau. În contextul acestei mişcări a gîndirii apare în mod firesc şi grija ştiinţifică de animalele utile omului şi în primul rînd a calului. Acesta reprezenta în acea epocă cel mai nobil mijloc de transport, dar şi unicul utilaj viu al şarjelor în războaie ; calul forma baza fastuoaselor manifestări ale curţilor regale, dar şi mijlocul de a se putea arăta îndemînarea cavalerilor. Calul era cel mai nobil animal al epocii şi Franţa a fost ţara în care cavaleria şi fasturile cabaline erau cele mai la modă. Era deci normal ca aici să apară prima şcoală care să se ocupe în mod ştiinţific de acest animal.

La Lyon trăia la începutul secolului al XVIII-lea cavalerul Cl. Bourgelat, fiu de negustor bogat, care iubea mult caii. În 1744 el publică un tratat de „Cavalerie geometrică teoretică şi practică“ ; în 1750 apar cele trei volume de „Elemente de Hippiatrie“ (cu subtitlul : Noi principii asupra cunoaşterii medicinei cailor) ; în 1761 publică „Arta veterinară“ (sau Medicina animalelor). Este normal ca el să fie iniţiatorul şi directorul Academiei de equitaţie, care se înfiinţează oficial la 1762, avînd 38 de studenţi în primul an. În 1764 noua instituţie primeşte titlul de „Şcoala regală veterinară“. În 1765, Bourgelat scoate un „Precis“ asupra medicamentelor (pentru uzul studenţilor Şcolii regale veterinare).

Răsunetul înfiinţării acestei şcoli a fost foarte mare la vremea sa. În 1765, tot la iniţiativa lui Bourgelat se înfiinţează la Paris o a doua şcoală veterinară în caste-

lui Alfort. După 10 ani absolvenţii Şcolii regale veterinare din Lyon înfiinţează alte centre veterinare la Padova, Torino, Dresda, Viena, Hanovra.

Azi, Facultatea de medicină veterinară a Universităţii din Lyon este găzduită în parte în aceeaşi clădire în care s-au ţinut primele cursuri ale Academiei de equitaţie. În mijlocul curţii de onoare este statuia fondatorului — Claude Bourgelat (fig.1). Se mai păstrează aproape neschimbate cîteva săli de curs, de disecţie, sala de mese. În

Fig. 1. Curtea de onoare a Şcolii naţionale veterinare din Lyon, cu statuia întemeietorului ei, Cl. Bourgelat.

cabinetul profesorilor sînt expuse fotografii şi documente din primele ei zile de existenţă, ca şi portretele decanilor şi a profesorilor acestei şcoli. Am întîlnit aici nume celebre în biologie şi medicină : Galtier, care a descoperit, înaintea lui Pasteur, vaccinarea antirabică ; Porcher, care a făcut primele cercetări asupra secreţiei lactate ; Saint-Cyr, care a demonstrat transmisibilitatea morvei de la cal la om, dar mai ales grandioasa figură a lui J. B. Auguste Chauveau (fig. 2) celebrul fiziolog, care la începutul secolului al XIX-lea crează, împreună cu Marey, cardiografia intracardiacă,

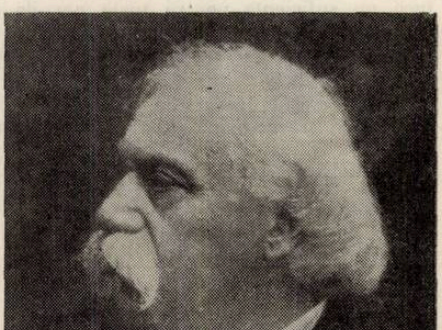


Fig. 2. Portretul fiziologului Jean-Baptiste Auguste Chauveau (1827—1917).

metodă care a dat primele indicaţii precise asupra funcţionării inimii. Sonde speciale erau introduse prin vena jugulară în cele două cavităţi cardiace drepte, la cal şi prin metoda tamburelor se înregistrau variaţiile de presiune din cavităţile inimii. Tot lui Chauveau i se datoresc studiile asupra utilizării glucozei în contracţia musculară, cît şi studiile de imunologie asupra variolei şi a vaccinului ei. Se poate spune, fără să gre-

şim, că Chauveau a fost maestrul altor doi mari savanţi francezi : Claude Bernard şi Louis Pasteur.

În 1962 s-au împlinit 200 de ani de la înfiinţarea acestei prime şcoli veterinare din lume. În cadrul sărbătoririlor care au avut loc (fig.3), România a participat printr-o delegaţie compusă din reprezentanţi ai Institutului agronomic „N. Bălcescu" şi ai Facul-

Fig. 3. Deschiderea festivităţilor bicentenare din 1962 a Şcolii veterinare din Lyon, a început cu cornurile hăitaşilor, care au semnificat utilizarea cailor la vînătoare. În curte se vede statuia lui Bourgelat.

tăţii de medicină veterinară din Bucureşti. care a transmis şcolii din Lyon o diplomă semnată de rectorul D. Davidescu şi decanul I. Grigorescu. Festivităţile bicentenarului au prilejuit întîlnirea la Lyon a 80 de delegaţi ai universităţilor sau diferitelor organisme internaţionale din 36 de ţări, care direct sau indirect îşi datoresc învăţămîntul veterinar acestui centru primordial.

Astăzi, Şcoala naţională veterinară din Lyon are 15 catedre ilustrate de nume binecunoscute şi la noi. Dispune de un spaţiu mare, de clădiri noi şi moderne, totuşi încă nu suficiente pentru toate nevoile didactice şi de cercetare. Am întîlnit aici şi un centru de informare acupra animalelor de laborator, un centru de formare a agenţilor identificatori şi a studiului problemelor legate de carne şi subprodusele ei, cît şi un laborator de virologie animală.

În oraşul universitar de pe Rhon, îşi desfăşoară activitatea şi o Societate de ştiinţe veterinare şi medicină comparată în care se discută activitatea de cercetare ştiinţifică

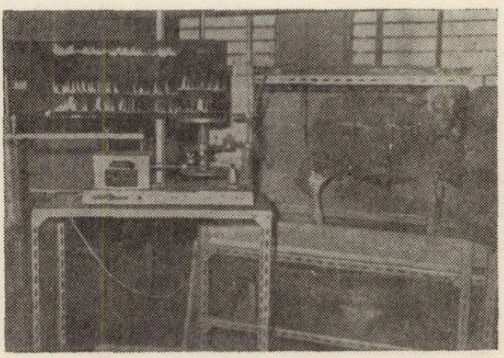


Fig. 4. O oaie cu fistulă cronică ruminală în cursul unei experienţe de farmacologie (laboratorul prof. J. Bost).

a Şcolii veterinare naţionale din Lyon, prezidată de profesorul G. Pérès, de la Facultatea de ştiinţe. Tot de Şcoala veterinară aparţine Grădina zoologică din Lyon, unde se studiază, în colaborare cu Facultatea de ştiinţe, metodele practice de anestezie a animalelor sălbatice (cu o carabină cu injecţii la distanţă), apoi nutriţia acestora, parazitozele lor etc.

Numărul studenților este de numai 350 pentru toți cei 5 ani de studii, ceea ce permite efectuarea a numeroase lucrări practice. Studenții au un cerc științific („Cl. Bourgelat"), au cluburi de lectură, de sport, de excursii etc. În ansamblu viața profesorilor și a studenților este foarte apropiată și intimă. Absolvenții școlii din Lyon sînt căutați de către toate centrele veterinare ale Franței.

Directorul Școlii naționale veterinare din Lyon, Domnul Jean Froget și profesorul de fiziologie Jean Bost mi-au exprimat dorința lor de a avea schimburi de oameni și de colaborare cu cercetătorii români din domeniul veterinar. Mă fac ecoul acestor dorințe pe care le cred pe deplin justificate și cu avantaje reciproce. Am văzut în Laboratorul de fiziologie al prof. J. Bost o serie de lucrări pe animale operate cronic, care ne-ar fi extrem de utile în cercetarea coeficienților de nutriție și utilizare a hranei la animalele domestice. Noi am avea mult de profitat dacă am putea lua contact direct cu această vestită școală veterinară din Lyon și dacă am putea aplica la rasele noastre cercetările acestea.

BIBLIOGRAFIE

* : *Bicentenaire de la fondation de l'école nationale vétérinaire de Lyon.* Impr. Sallaz, Lyon, 1962. * : *Journées vétérinaires.* Impr. Delzano, Lyon, 1969. JUNG, L.: *L'oeuvre de Chauveau en Physiologie.* Impr. Bonnet, Toulouse, 1927, RAMON, G.: *Hommage à J.-B. Auguste Chauveau (à l'occasion du bicentenaire de l'école nationale vétérinaire de Lyon).*

Acad. prof. **EUGEN A. PORA**
Universitatea „Babeș-Bolyai", Cluj

DOI GIGANȚI AI NATURII DE PE MELEAGURILE VASLUIULUI

La o răscruce de drumuri ce duc spre satele Buda și Dumbrăveni, de pe meleagurile Vasluiului, străjuind Valea Stemniculuí, își trăiește multiseculara viață „Plopul de la Rafaila" *(Populus alba L.)*, declarat monument al naturii.

Avizat sau nu, călătorul se oprește uimit la vederea acestui gigant vegetal, vînjos și falnic, dominînd cîmpia.

Cu venerabila sa vîrstă de 500 ani, „Plopul de la Rafaila" atrage zeci de admiratori încîntați, atît de longevitatea-i, cît și de dimensiunile sale ieșite din comun (fig.1,a).

Impunătorul arbore se remarcă prin înălțimea de cca 30 m și prin grosimea trunchiului, cu totul neobișnuită, de peste 4 m (fig.1, b). El suscită un deosebit interes, pe de o parte pentru valoarea sa științifică și mai ales silvică și, pe de altă parte, pentru frumusețea peisagistică.

Ca orice monument, și „Plopul de la Rafaila" a devenit subiect de legendă, aducînd cu el, de-a lungul secolelor, mărturii dintre cele mai semnificative — transmise din

a.

b.

Fig. 1 a. „Plopul de la Rafaila" — aspect general; b. trunchiul gigant al „Plopului de la Rafaila" (foto George Istrate).

generație în generație. Potrivit unei asemenea legende — ce nu pare cu totul fictivă și întîmplătoare — miraculosul arbore ar fi fost, în tinerețe, martor la trecerea oștilor marelui voievod moldovean — Ștefan cel Mare prin aceste locuri (șanțurile strategice și armele descoperite aici atestă izvorul realist al acestei legende).

Impunătorul plop a rezistat de-a lungul veacurilor alături de amintirea aceluia care l-a admirat în tinerețe.

Înfățișarea și semnificația plopului au rămas mereu vii pentru localnici și trecători, iar în zilele de sărbătoare tinerii și vîrstnicii își găsesc aici prilejuri de admirație, odihnă și agrement.

Dar într-o zi din anul 1966, un trăznet i-a retezat vîrful.

Plopul a rămas totuși mai departe un important element naturalistic, monumental și demn de admirația trecătorilor.

La cca 5 km de acest monument al meleagurilor Vasluiului se găsește un alt renumit gigant al naturii — „Plopul de la Viișoara".

Cei doi „vecini", care se remarcă prin configurația impunătoare și existența lor multiseculară, sînt despărțiți dar și uniți, de două dealuri și o vale peste care vîrfurile semețe ale arborilor se zăresc și parcă-și aduc un omagiu reciproc. În jurul plopului gravitează o veche și pitorească așezare — satul Viișoara, înclinat pe o pantă de deal cu podgorii, livezi și păduri, bătrîne și tinere ca și satul și oamenii lui.

Fig. 2. a. „Plopul de la Viișoara" — aspect general; *b.* trunchiul gigant al „Plopului de la Viișoara" (foto George Istrate).

a. *b.*

Să facem „cunoștință" cu acest arbore rar și bătrîn, cel mai vechi „locuitor" al satului. Înfipt în mijlocul Viișoarei, plopul atrage privirea prin înălțimea sa impunătoare (cca 40 m), prin ținuta sa maiestoasă (diametrul de 2,35 m) (fig. 2, b) și prin coroana bogată a ramurilor desfăcute spre cele patru zări (fig.2,a). Deși mai tînăr ca vecinul său din Rafaila, „Plopul de la Viișoara" are totuși o vîrstă de invidiat — peste 300 de ani.

Localnicii și documentele satului atestă existența unui adevărat codru de plopi și de alți arbori masivi, cu zeci de ani în urmă. A supraviețuit vremilor și intemperiilor doar cel din inima Viișoarei, ca o mărturie simbolică ce leagă trecutul de prezent.

— Haidem „la plop" !

— Ai fost „la plop" ?

Așa își spun și se îndeamnă oamenii din partea locului, în zilele obișnuite, dar mai ales în zilele de sărbătoare, cînd sătenii și vecinii lor din apropiere se adună acolo și stau de vorbă la umbra largă, deasă și răcoroasă a copacului veteran, sau în jurul fîntînei și ea de multă vreme. Alături, înspre partea drumurilor — căci plopul impunător este așezat la o răscruce —, se află un platou bătătorit și călcat de pașii a numeroase generații, de localnici și trecători. În acest loc de întîlnire și popas se fac hore duminicale și serbări școlărești.

Cele aflate și istorisite în rîndurile de mai sus ne îndeamnă să recomandăm „Plopul de la Viișoara", ca un adevărat monument al naturii, valoros din punct de vedere știin-

ţific şi silvic, semnificativ ca vechime şi poziţie, interesant şi atractiv prin înfăţişare şi vigoare. Organele locale şi judeţene pot aduce contribuţii la ocrotirea „Plopului de la Viişoara", precum şi a „Plopului de la Rafaila" prin măsuri şi acţiuni demne de valoarea şi frumuseţea uriaşilor vegetali, astfel ca specialiştii şi turiştii să poposească aici, oricînd, cu interes şi admiraţie.

Prof. GEORGE ISTRATE
Liceul militar „Ştefan cel Mare"
Cîmpulung Moldovenesc

DOCUMENTE CARE ATESTĂ PREZENŢA PE TERITORIUL ROMÂNIEI A UNOR ANIMALE DISPĂRUTE

Recenta apariţie a lucrării lui Alexandru Filipaşcu[1]), un adevărat tezaur de date istorice, filologice şi cinegetice despre sălbăticiunile dispărute din fauna noastră actuală, m-a determinat să elaborez prezentul articol în care, îmi propun să contribui cu cîteva date bibliografice din literatura de specialitate săsească şi maghiară, la problemele dezbătute în această carte şi totodată să semnalez şi existenţa în trecut a unui parc cu vînat („grădină de fiare") în Făgăraş.

Studiind vechile dicţionare (manuscrise) latino-germane, întocmite în Transilvania, am întîlnit şi numele unor animale sălbatice, unele specii dintre acestea existente în trecut la noi, fiind azi dispărute. Tot în literatura consultată am găsit că cercetătorul braşovean Friedrich Wilhelm Seraphin, a descoperit în anul 1891, în Arhiva decanatului evanghelic al Ţării Bîrsei, un glosar latino-german, care conţine printre altele şi următoarele nume de animale : *Tignus* (în loc de *Cygnus*) = swan = lebădă ; *Curricula* = wasser hun = găină de apă ? ; *Capricornus* = (b) ok oder steyn bok = ţap sălbatic, capră de stîncă ; *Bubalus* = *(wisin)* t = zimbru ; *Dromeda* = *wilt phert* = cal sălbatic.[2])

Despre existenţa în fauna ţării noastre şi chiar despre *impertanţa economică a castorului* am găsit o serie de date înscrise în statutele breslelor. Astfel, în regulamentul cojocarilor din Sibiu (3 februarie 1721), la paragraful 21 se vorbeşte printre altele de piele de castor, vulpe, jder şi lup[3]). Această menţiune completează şi confirmă amintirea blănurilor de breb, pomenită în socotelile oraşului Braşov şi citată de O. Witting, precum şi de Al. Filipaşcu[4]).

În ceea ce priveşte menţiunile toponimice şi harta sălbăticiunilor publicată de Al. Filipaşcu (pag. 161) prezentăm cîteva date în completare. Astfel, numele satului Hoghileag de lîngă Dumbrăveni (lunca Tîrnavei Mari) — după cum a dovedit eminentul lingvist Gustav Kisch — provine din hód=breb + világ=lume, ţinut. Acest sat de saşi, numit Halwelajen, apare în 1348 sub forma Ho (o) dwylag (h). În acest context G. Kisch aminteşte şi de celelalte toponime compuse din breb şi hód[5]). Astfel, din Ţara Bîrsei sînt menţionate două topice săseşti referitoare la breb : pe Cîmpul de Jos (Unterfeld) din Codlea, deci în zona mlăştinoasă din lunca Bîrsei, se găseşte toponimul „Ober am Bedenweg (bääben wiëg)" = drumul brebului[6]) ; în partea estică a Ţării Bîrsei, pe hotarul comunei Prejmer, hidronimul „fluvium Biwerswag" apare încă într-o hotîrnicie din 1449[7]). Ambele toponime sînt localizate în regiuni mlăştinoase — şesul Bîrsei —, deci într-un biotop favorabil dezvoltării castorului.

Se pare că şi onomasticul sibian Hannis Byberwatter (1478) poate fi legat de numele castorului[8]). În schimb nu este verosimil ca toponimul Biborţeni-Bibarczfalva

---

1) Al. Filipaşcu: *Sălbăticiuni din vremea strămoşilor noştri.* Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1969.

2) Fr. W. Seraphin: *Ein Kronstädter lateinisch-deutsche Glossar aus dem XV. Janthundert. In Archiv des Vereins für siebenbürgische Landeskunde*, 26. 1894 pag 75—83.

3) Heinrich Herbert: *Das Zunftwesen in Hermanstadt zur Zeit Karls V. Mit Erlungen aus den Hermanstädter Magistratsprotokollen.* cf. *Archiv des Vereins*, 27, 1897, pag. 540.

4) Al. Filipaşcu: Op. cit., pag. 157.

5) G. Kisch: *Erloschenes Magyarentum im Siebenbürger Sachsenlande.* In *Archiv des Vereins*, 42, 1924, pag. 144.

6) F. Reimesch: *Alte Flurnamen der Zeidner Gemakung. In Korrespondenzblatt des Vereins für siebenbürgische Landeskunde*, 29, 1906, pag. 67; vezi şi *Korrespondenzblatt* din 1878, pag. 106, (Biberswag), precum şi *Archiv des Vereins*, 1905, pag. 43.

7) Gustav Gündisch: *Urkundenbuch zur Geschichte der deutschen in Siebenbürgen*, vol. V (manuscris păstrat la Institutul de istorie din Cluj, nr. 2635).

8) * : *Rechnungen aus dem Archiv der Stat Hermannstadt und der Sächsische Nation*, I, Sibiu, 1880, pag. 52.

(județul Covasna, vezi harta lui Al. Filipaşcu pag. 161) să aibă legătură cu numele brebului. Acest topic a primit numele de la onomasticul de origine peceneagă sau turcă veche „beybars".

În ceea ce privește prezența elanului sau a plotunului în fauna României, Alexandru Filipaşcu o dovedește prin numeroasele descrieri și chorografii, cum ar fi cea a lui Heltai (1575), o lucrare anonimă apărută în Colonia în 1686 (...les forèts de cette province sont pleines... d'èlans) și cea a lui Csiba (1717), care plasează elanul în Carpații Orientali[9]). Toate aceste afirmații se bazează însă pe date generale, indirecte.

Singura mențiune concretă despre apariția unui elan („jaho") [10]) pe hotarul comunei Cătălina, lîngă Tg. Secuiesc, datează din jurul anului 1700 și o datorăm cronicarului secui Cserei Mihály[11]). Pentru confirmare, reproducem în cele ce urmează traducerea integrală a pasajului referitor la *elan : „În Trei Scaune (actualmente județul Covasna, n.n.) cu puțin înaintea prezentei revoluții (a Curuților din anii 1703—1711, n.n.) în cîmpul satului Cătălina în mijlocul ciurdei de vite ce păștea acolo, a apărut un elan (egy jahor vadállat) ; niciodată de cînd Ardealul este populat cu oameni, nimeni n-a mai văzut o asemenea sălbăticiune vie, nicăieri nu trăiește în munții Transilvaniei. De unde, de hotarul cărei țări a venit Dumnezeu știe ; acolo pe cîmp a fost ucis la porunca lui Iosif Donáth și pînă azi pielea acestuia este considerată o adevărată minune*" [12]).

Potrivit acestei descrieri, apariția *elanului* la sfîrșitul secolului al XVII-lea în Transilvania era cu totul ieșită din comun. Prezența sa în apropierea munților moldovenești dovedește însă că acest „magnum animal" a trăit mai ales în estul României. Ultima mențiune despre existența sa în această parte a țării aparține unui ofițer suedez (1709—1714) [13]).

În ceea ce privește zimbrul ne propunem a completa numeroasele atestări toponimice (vezi harta lui Al. Filipaşcu, pag. 85) cu cîteva denumiri germane și secuiești analizate de Gustav Kisch. La Bistrița (Bistrița-Năsăud) exista un toponim Wisenttal = Wisenttal (săsește Wiseltn), adică valea zimbrului. Din cuvîntul maghiar begyen[14]) = belen = zimbru, derivă, după G. Kisch, toponimele Belin (Bölön) din județul Covasna și Beiuș (Belényes) din Bihor[15]). Ceangăii din Săcele cunosc un plai din masivul Piatra Mare-Ciucaș sub denumirea de Begyenbérc (vf. Zimbrului) și Begyenpaláj (Plaiul Zimbrului)[16]).

Corelarea unor izvoare istorice din secolele XVI—XVII ne dovedesc că la *Făgăraș*, în proprietatea castelanilor cetății, era un parc cu *vînat* ori *rezervație* sau *grădină zoologică*, cum am spune azi, din care n-au lipsit nici zimbrii, nici zăganii.

Se cunoaște, că cetatea și domeniul Făgărașului a fost secole de-a rîndul în posesia domnilor munteni. În secolul al XVI-lea cel mai compact domeniu feudal ardelean ajunge în posesia voievodului Ştefan Mailat, fiul unui boier român din Comăna de Jos. Fiica lui, Margareta Mailat, s-a căsătorit cu Andrei Báthori de Șimleu și astfel cetatea și domeniul Făgăraș, inclusiv parcul de vînat, ajunge în posesia acestui feudal ungur. Din corespondența lui Báthori, purtată cu socrul lui Ştefan Mailat, palatinul Toma Nádasdi[17]) putem desprinde numeroase date interesante despre viața și soarta animalelor ținute în parcul de vînat.

În cele ce urmează vom cita și comenta pasajele zoologice din această corespondență : „...*Caii cu toții sînt bine. Unul dintre zimbrii (belin) s-a prăpădit, niciodată nu l-am putut curăți de rapăn (rîie), ceilalți trei sînt teferi. Am trimis Domniei voastre cîteva ierunci (brădișoare), dacă aș mai avea cu plăcere v-aș servi cu mai multe*" (1551).

„...*Calul turcesc se reface, ceilalți se simt bine. Unul dintre zimbrii a murit, ceilalți trei sînt sănătoși*" (1551).

[9]) Al. Filipaşcu : Op. cit., pag. 137—138.

[10]) În limba maghiară elanul se numește jávor (sau jáhor), cuvînt auzit și de Herbestein (1556) ca „ianus", cf. Al. Filipaşcu, op .cit., pag. 131.

[11]) Despre Cserei : *Istoria României*, vol. III, 1964, pag. 1179; I. Crăciun, A. Dlieș : *Repertoriul manuscriselor de cronici interne sec. XV—XVIII privind istoria României*, București, 1963, pag. 353—359.

[12]) Cserei Mihály : *Compendium theologicum et politicum, A brassai exiliumtan A(nno)* 1709. Publicat de Szádeczky Lajos, Cserei Mihály történetbölcseleti műve, în Történelmi Tár, 1906, pag. 496.

[13]) Al. Filipaşcu : Op. cit., pag. 138.

[14]) Al. Filipaşcu : Op. cit., pag. 92.

[15]) G. Kisch : *Zur Wortforschung. Erloschenes Slaventum in Siebenbürgen. Korrespondenzblatt*, 47, 1924, pag. 38.

[16]) Hotarul satului Satulung-Săcele, cf. Arvay Jozsef: *A barcasági Hétfalu helynevei*. Cluj, 1943.

[17]) Publicat de dr. Komáromy András, Somlyai Báthory András levelei Nádasdy Tamáshoz. În *Történelmi Tár*, nr. 110, 1905, pag. 102.

„...Fiarele, viteii de zimbri sînt cu pace. Meşterul Matei de asemenea este bine, dar este tare furios, abia au putut fi scăpaţi de el doi copii". (Ştire confuză. Se poate eventual referi şi la un zimbru mai bătrîn, n.n.). *Gloabele (poroszka) la Făgăraş se simt bine, calul turcesc (poate arab, n.n.) nu mai şchioapătă, rana i-a dispărut de pe picior, îi cresc copite noi, cred că se va înzdrăveni"* (1552).

„...Zimbrii se ţin bine, caii sînt bine, nici calul turcesc nu mai şchioapătă... Zăganul primit de la meşterul Matei (poate slujitorul făgărăşan Matei Demsedi-Densuşianu, n.n.) *tare bine se menţine, din voinţa Domnului toţi sînt bine"* (1552).

„Pe zimbrii nici cum n-am putut să le feresc de moarte, deşi tare ţineam la ei, Domnia Voastră mă înţelege. Din nou voi face rost de altele, dacă se iveşte ocazia" (1552) [18].

Din aceste date preţioase, putem trage cîteva concluzii de interes zoologic: castelanii Făgăraşului, pe lîngă o herghelie compusă din felurite rase de cai, aveau un parc cu vînat; la Făgăraş erau mai mulţi zimbrii, de obicei trei-patru, printre ei aflîndu-se şi viţei; zimbrii uneori erau atacaţi de rapăn, în parcul cu vînat din Făgăraş, pe lîngă zimbrii, mai trăiau ierunci, zăgani şi alte animale sălbatice; în anul 1552 toţi zimbrii au pierit, dar castelanul Făgăraşului îşi manifestă dorinţa să reîmprospăteze parcul cu alte exemplare.

Monumentala lucrare despre urbariile Ţării Făgăraşului, publicată în 1970 de acad. David Prodan[19]), un axcelent cunoscător al acestui ţinut, completează în mod fericit ştirile comunicate mai sus. În inventarul cetăţii Făgăraşului din 15—23 ianuarie 1632, ca ultim obiect figurează şi parcul cu vînat (vad kértt). Din conscripţia acestuia, notată în limba maghiară, aflăm următoarele detalii:

„Pe hotarul Mîndrei ieste un parc cu vînat înconjurat cu bîrne, o treime din ele fiind şindrilate. Gardul are o poartă mare din scîndură cu balamale de fier. Păzitorul sălbăticiunilor, Neacşul Mîndreanu, a declarat pe credinţă următoarele:

— *În parcul cu vînat sînt cerbi mari şi mici* 26;
— *Căprioare, unele mici, altele mai mari* 8;
Una este femelă, ceilalţi masculi
— *Un taur de zimbru avînd cinci ani* 1;
— *Cerbi ciute* 39;
— *Numărul total al vînatului mare şi mic este de* . . . . . 74[20]).

Peste cinci ani, la 1 aprilie 1637, se întocmeşte un nou inventar al cetăţii şi domeniului Făgăraş. Cu această ocazie parcul cu vînat este descris astfel:

„Parcul cu vînat de jur împrejur este înconjurat cu scînduri aplicate în bîrne, în unele locuri şindrilată. Poarta împletită este prinsă în bîrne, are închizătoare de lemn cu inveliş de fier. Grădina mai are un gard de mărăcini cu acoperiş, făcut în formă de compartimente, în care sălbăticiunile sînt uneori despărţite. Pentru cerbi s-a construit un şopron din bîrne umplute cu paie. Curtea acestor locaşe este dulgherită din bîrne şi scînduri.

— *În parc se găsesc cerbi* 13;
— *Cerboaică (Gim)* . . . . . 14.

Acestea au fost declarate cu credinţă de păzitorul parcului"[21]).

Datele menţionate sînt deci foarte importante pentru cunoaşterea parcului cu vînat din Făgăraş, poate cea mai veche grădină zoologică din ţară. Ele ne arată că acest parc a fost împrejmuit cu bîrne, parţial şindrilate şi că avea diferite amenajări (compartimente izolate sau şoproane pentru cerbi). Îngrijitorul acestor animale, în 1632, era Neacşu Mîndreanul. In secolul al XVII-lea numărul zimbrilor ţinuţi la Făgăraş s-a împuţinat. Astfel este menţionat că în anul 1632 era doar un zimbru de cinci ani, iar peste cinci ani nu mai erau nici unul. În schimb numărul cerbilor şi al căprioarelor era destul de mare.

În afara acestui parc, în literatura consultată am mai găsit unele date şi despre existenţa unui parc cu vînat situat lîngă cetatea Şimleul Silvaniei. Astfel, prin anul 1583, cărturarul iezuit Possevino descrie la Şimleu „rezervaţia de cerbi" şi parcul[22]). Această dată, corelată cu o ştire din 1686 dovedeşte că de fapt şi aici era un parc cu

18) Ibidem: pag. 102—103.
19) D. Prodan, Liviu şi Maria Ursuţiu: *Urbariile Ţării Făgăraşului*, vol. I (1601—1650), Edit. Academiei, Bucureşti, 1970, pag. 194 şi pag. 427.
20) D. Prodan: Op. cit., pag. 194.
21) D. Prodan: Op. cit., pag. 427.
22) *Călători străini despre Ţările Române*, vol. II, Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1970, pag. 535; *Veress, Epistolae et Acte Iesuitarum*, I, pag. 255—256.

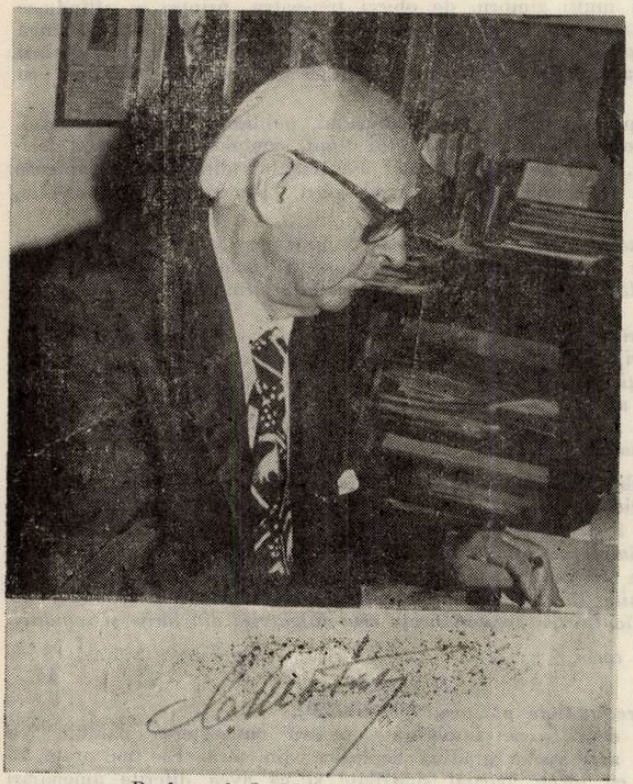
vînat (Vadkert)[23]. Ca şi în parcul Făgăraşului, şi aici predominau cerbii, din care cauză Possevino vorbeşte de o „rezervaţie de cerbi".

Deoarece pe la mijlocul secolului al XVI-lea ambele cetăţi erau în proprietatea familiei Báthori, se poate admite existenţa unei influenţe reciproce în direcţia ocrotirii animalelor sălbatice şi a organizări acestor parcuri cu vînat, care par a fi cele mai vechi grădini zoologice din ţara noastră.

Prof. PAVEL BINDER
Liceul „Dr. Ion Meşota", Braşov

CRONICA

PROFESORUL CONSTANTIN MOTAŞ LA 80 DE ANI



Profesorul *C. Motaş* la 80 de ani (foto Şerban Boicescu).

În vara trecută, profesorul Constantin Motaş, binecunoscut în lumea naturaliştilor şi a cititorilor revistei „Natura", a împlinit respectabila vîrstă de optzeci de ani. A fost acesta un prilej de sinceră bucurie pentru toţi care îl stimează şi îl admiră, foşti studenţi, actuali prieteni şi colaboratori, care l-au sărbătorit cu caldă afecţiune.

C. Motaş s-a născut la 8/21 iulie 1891 în oraşul Vaslui, ca fiu mai mare al lui Constantin I. Motaş, funcţionar telegrafo-poştal şi al Elenei C. Motaş, casnică. Rămas orfan la vîrsta de 8 ani, a avut de înfruntat — din copilărie — privaţiunile şi adversităţile vieţii.

Şcoala primară şi două clase gimnaziale le-a urmat în oraşul natal, restul cursurilor secundare la Liceul Naţional din Iaşi, pe care-l absolvă în 1911, ca premiant. Din vremea liceului, merită reţinut faptul că, în clasa a şasea, a fost proclamat de colegi „cel mai bun camarad" al lor, diploma de camaraderie, eliberată atunci de direcţia şcolii, reprezintă actul la care prof. Motaş mărturiseşte că ţine cel mai mult dintre toate diplomele primite în cursul vieţii.

În toamna anului 1911 obţine, prin concurs, o bursă de 100 lei lunar, putînd astfel deveni student la Secţia ştiinţe naturale a Universităţii din Iaşi. A avut aci parte de o serie de profesori ilustri ca: Paul Bujor, Ioan Borcea, Ion Simionescu, Vasile Butureanu, Petre Bogdan, Alex. Popovici.

După trecerea examenului de licenţă, în anul 1915, cu menţiunea „foarte bine cu distincţie", şi format la şcoala de morfologie animală a profesorului Bujor, ca şi în laboratorul de zoologie al profesorului Borcea, C. Motaş funcţionează aci ca asistent şi şef de lucrări timp de 15 ani (1915—1930).

[23] *Török-magyarkori állami oklevéltár*, VII, Pesta, 1877, pag. 84 (1636).

Din 1925 şi pînă în 1928 inclusiv, face studii şi cercetări în vederea doctoratului, la Universitatea din Grenoble, în Laboratorul de zoologie şi Institutul de hidrobiologie, de sub conducerea profesorului Louis Léger. În acest timp face şi un stagiu de lucru la Institutul de zoologie al Universităţii din Basel, sub direcţia profesorului Zschokke.

În iulie 1928 îşi susţine, cu deosebit succes, teza de doctorat intitulată „Contribution à la connaissance des Hydracariens français et particulièrement du sud-est de la France" (373 pag., cu 247 figuri şi 6 planşe) ; calificativul acordat : „très honorable avec félicitations du jury". Această monumentală lucrare, universal cunoscută, este considerată ca una din cele mai valoroase monografii zoologice din acel timp. Sînt redate în ea peste o sută de specii de hidracarieni noi pentru Franţa, dintre care 20 complet necunoscute pînă atunci.

Profesorul Léger, preşedintele juriului, după aprecierile unanim elogioase, îşi termină astfel alocuţiunea sa : *„Consacrînd astăzi eforturile d-voastră şi acordîndu-vă cea mai înaltă menţiune, avem impresia plăcută şi fericită că strîngem şi mai mult legăturile de simpatie şi de afecţiune ce unesc naţiunile noastre cu inimi generoase care încă nu se cunosc îndeajuns şi care vor avea mereu de cîştigat cunoscîndu-se mai bine"*.

Profesorul Motaş şi-a dobîndit un renume ştiinţific mondial de pe urma celor 50 de lucrări asupra hidracarienilor dulcicoli, colectaţi din diverşii biotopi acvatici, din zona şesului pînă în cea montană, de la noi şi din alte ţări (Franţa, Iugoslavia, Islanda, Madagascar, Republica Malgaşă).

O egală atenţie a acordat şi halacaridelor de pe litoralul român şi bulgar al Mării Negre.

Se înţelege că, prin cunoaşterea aprofundată a întregului grup, profesorul Motaş a contribuit substanţial la modernizarea clasificării generale a hidracarienilor, stabilind familii, sub- şi suprafamilii noi. Nu-i de mirare că unii hidracarinologi străini i-au dedicat specii, genuri şi familii, ce-i poartă numele.

Între 1930—1936, C. Motaş este conferenţiar şi apoi profesor de zoologie aplicată şi entomologie la Facultatea de agronomie a Universităţii din Iaşi, unde ţine primul curs de hidrobiologie şi piscicultură din ţara noastră. În 1936 trece la Catedra de zoologie descriptivă a Facultăţii de ştiinţe din Iaşi, preluînd totodată şi direcţia Staţiunii zoologice de la Agigea, cît şi a Muzeului de istorie naturală din capitala Moldovei.

Transferat în 1940 la Catedra de zoologie a Facultăţii de ştiinţe naturale a Universităţii din Bucureşti, ca succesor al profesorului Andrei Popovici-Bîznoşanu, profesorul Motaş devine şi director al Staţiunii zoologice din Sinaia.

În 1945, după moartea doctorului Grigore Antipa, este numit director al Muzeului de istorie naturală din Bucureşti, pe baza recomandării unei comisii prezidate de profesorul Traian Săvulescu, care spune între altele : *„Dl. prof. Motaş este înzestrat cu o cultură generală de primul ordin şi este un naturalist înăscut"*.

În această ultimă calitate, de director al Muzeului de istorie naturală „Gr. Antipa", a desfăşurat o muncă rodnică, neobosită, reparînd clădirea muzeului, grav avariată de bombardamente ; a reorganizat colecţiile răvăşite, întregindu-le prin noi achiziţii.

În 1945, ca prorector al Universităţii din Bucureşti, şi-a consacrat mult timp şi energie pentru repararea clădirilor Universităţii, căminelor de studenţi, laboratoarelor şi institutelor deteriorate de război.

Activitatea ştiinţifică a profesorului Motaş s-a desfăşurat în variate domenii : zoologie sistematică, ecologie, zoogeografie, hidrobiologie pură şi aplicată. Din această activitate au rezultat peste 200 lucrări, publicate în ţară şi străinătate. După 1946 se preocupă în mod deosebit de fauna acvatică subterană, creînd chiar o ramură nouă a limnologiei, freatobiologia (biologia apei freatice), în prezent în plină dezvoltare.

Pe tărîm practic, profesorul Motaş a lucrat îndeosebi pentru valorificarea economică a apelor de munte. Cercetînd cîţiva ani în şir productivitatea biologică a rîurilor din bazinul hidrografic al Bistriţei moldoveneşti, publică — împreună cu fostul său student, inginerul agronom Victor Anghelescu — două lucrări : a) Punerea în valoare a apelor de munte (1939) ; b) Cercetări hidrobiologice în bazinul rîului Bistriţa (1944). Această ultimă lucrare constituie un foarte bun model de monografie hidrobiologică.

În 1937, după recomandarea lui Emil Racoviță, profesorul Motaș este ales membru corespondent al Academiei Române, iar în 1946 devine membru titular, la propunerea prof. D. Voinov.

După 1956, cînd părăsește catedra — avînd 42 de ani de activitate didactică — profesorul Motaș se dedică organizării Institutului de speologie, unde funcționează pînă în 1963, contribuind astfel la propășirea acestei discipline în țara noastră.

Concomitent cu bogata sa activitate științifică și organizatorică, profesorul Motaș a desfășurat și o muncă rodnică de răspîndire a științei, scriind numeroase articole și broșuri și ținînd — cu inegalabilul său talent — o sumă de conferințe. Între ultimele publicații, semnalăm cartea „Figuri de naturaliști" (1960), unde sînt evocate viețile și operele unor eminenți biologi străini și români. Sub tipar se află acum cartea „Charles Darwin", cu peste 300 pagini, bogat ilustrată.

Viața de pînă acum, așa de plină de realizări a profesorului Constantin Motaș, om de știință emerit, îi dă dreptul unor îndreptățite satisfacții, culese pe tărîm științific, didactic, social și publicistic. Cei care îl cunosc, mai de mult sau mai de curînd, cei care îl admiră și stimează din totdeauna, cei pe care continuă să-i încînte cu măiestria condeiului și cu căldura vorbirii sale, toți aceștia — naturaliști în majoritate — îl asigură de nețărmurita lor gratitudine și îi acordă acum — în crepusculul luminat al vieții — o nouă „diplomă", imaterială de data aceasta : *cea a unei perfecte camaraderii*.

Prof. univ. dr. doc. C. S. ANTONESCU
Facultatea de biologie, București

LA CENTENARUL PROFESORULUI EUGEN BOTEZAT. EVOCAREA PERSONALITĂȚII ȘI ACTIVITĂȚII SALE

S-au împlinit o sută de ani de la nașterea profesorului emerit Eugen Botezat, biolog de renume mondial, om de omenie și de caracter, de înaltă ținută etică și de o modestie rar întîlnită.

Au trecut atîția ani de la dispariția eminentului învățat și profesor erudit. Însă, silueta svelță a nestorului zoologilor români, a mentorului vînătorilor noștri, chipul său tăiat numai în linii ascuțite ca după viziunea unui El Greco, stăruiesc și astăzi în mintea celor care l-au cunoscut, l-au iubit și l-au apreciat.

Glasul său domol de moldovean înțelept și sfătos răsună și astăzi în urechile elevilor, prietenilor și admiratorilor săi.

Eugen Botezat a văzut lumina zilei la 15 martie 1871, în comuna Terebleceа din Bucovina. Prima îndrumare pe calea muncii și a bunei cuviințe i-au dat-o părinții săi, amîndoi învățători, Constantin Botezat și Domnica Botezat.

Încă din copilăre, Eugen — cum ne spunea el însuși la bătrînețe — arăta o simțire adîncă față de frumusețile nepieritoare ale naturii, și o înclinare nestăpînită pentru observarea tuturor vietăților.

După terminarea școlii primare din satul natal, Botezat a urmat cursurile secundare la Cernăuți și Suceava. În 1892, își trece bacalaureatul și apoi se înscrie la Facultatea de științe din capitala Bucovinei.

Ca student, obținînd o bursă, urmează în timpul vacanțelor (1894—1897) cursurile de biologie marină ce se țineau la Stațiunea zoologică de la Triest, dependentă de Universitatea din Viena.

Tînărul student român, s-a distins de la început prin rîvna sa deosebită la învățătură, prin destoinicia sa la disecții și prin abilitatea sa în mînuirea aparatelor optice. În scurt timp, el va deveni un microscopist desăvîrșit, un cunoscător adînc al tehnicii istologice.

După absolvirea facultății, Botezat este admis să lucreze — ceea ce era nu numai o mare favoare, dar și o recunoaștere a meritelor sale — în laboratorul profesoru-

lui său, Robert von Lendefeld (1858—1913) care a exercitat o influență puternică asupra lui. Celebrul naturalist austriac, cunoscut mondial prin cercetările sale asupra spongierilor și celenteratelor din Marea Mediterană, era un mare geograf și călător.

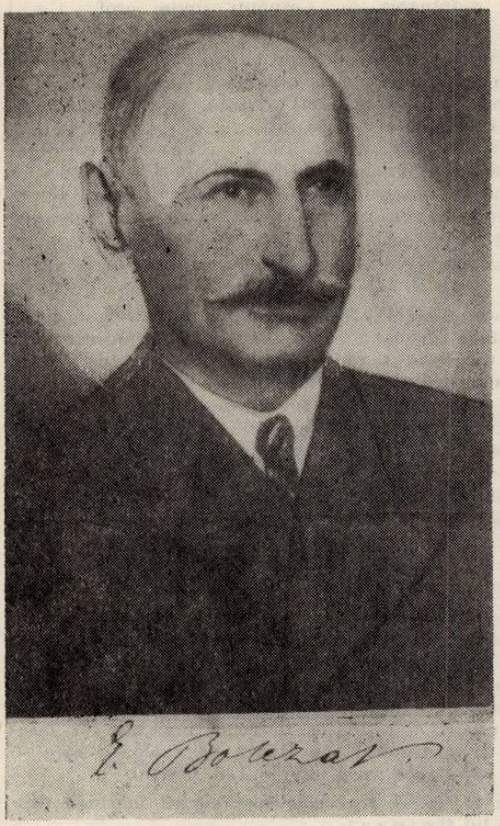


Fig. 1. Profesorul **Eugen Botezat.**

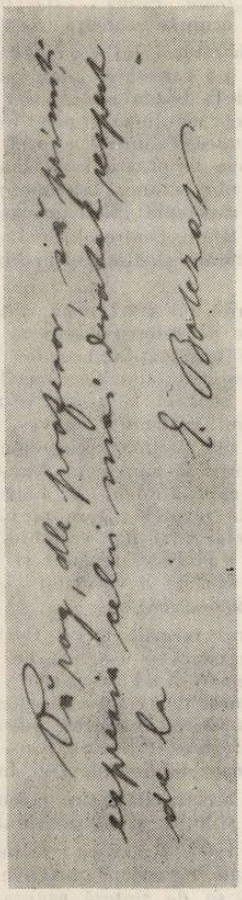


Fig. 2. Autograf al profesorului Eugen Botezat.

În timpul călătoriilor sale de mare anvergură, el a studiat recifii de corali din Marea Barieră australă[1]). Ajungînd în Noua Zeelandă, studiază ghețarii cu competența unui glaciolog de specialitate.

I. ACTIVITATE ȘTIINȚIFICĂ

Sub conducerea lui Lendenfeld, Botezat își trece în 1898 doctoratul cu o teză despre terminațiile nervilor în perii tactili ai mamiferelor: „Die Nervenendigungen an den Tasthaaren der Sängetieren" (1897).

Este numit apoi profesor suplinitor (1898) la Școala normală din Cernăuți, unde este definitivat în 1905.

[1]) Lendenfeld, nici nu bănuia pe atunci, că această imensă formație recifală va fi amenințată cu distrugerea din cauza înmulțirii explosive a unei stele de mare de vreo 60 cm în diametru *(Asteracanthion planci)* care își devaginează stomacul cît un cantalup și absoarbe mari cantități de polipi coralieri, lăsîndu-le numai scheletele.

Între timp i se deschide o altă perspectivă. Lendenfeld este transferat la Universitatea Carolină din Praga (fondată la 7 aprilie 1348). El, care cunoştea calităţile excepţionale de cercetător ale lui Botezat, îl convinge să se strămute o dată cu el la vechea universitate, unde îl numeşte asistent în laboratorul său. Dar, după un scurt stagiu în „Zlata Praha", Botezat se reîntoarce la Cernăuţi unde prof. Carl Zelinka, ocupase catedra de zoologie, vacantă prin plecarea lui Lendenfeld.

În laboratorul lui Zelinka, Botezat lucrează de zor şi cu spor în domeniul său preferat de cercetare, anatomia şi istologia comparată a organelor senzoriale la vertebrate, dînd la iveală o serie de lucrări valoroase în această privinţă, pe care regretăm că nu le putem menţiona în acest articol din cauza lipsei de spaţiu[2]).

Activitatea ştiinţifică a prof. Botezat culmineză, în 1904, cu descoperirea organelor gustative la păsări, care, din cauza situaţiei, micimii şi dispersiunii lor rămăseseră neobservate pînă atunci. Descoperirea capitală a biologului român a făcut obiectul lucrării sale de căpetenie „Geschmacksorgane und andere nervöse Endapparate im Schnabel der Vögel" (Biol. Centralbl., vol. XXIV, 1904). Această descoperire a lui Botezat, căruia îi datorăm şi alte descoperiri însemnate, a făcut o vîlvă extraordinară în cercurile ştiinţifice.

Lucrările lui Botezat, totdeauna admirabil ilustrate de mîna sa, au fost citate sau analizate de diferiţi autori ai unor tratate clasice de specialitate. Astfel, lucrarea sa privitoare la terminaţiile nervilor în perii tactili ai mamiferelor — disertaţia de doctorat — a fost citată de Th. Ziehen în cunoscutul său tratat de psihologie fiziologică (Jena, 1901) scos în 10 ediţii. O analiză a aceleiaşi lucrări se datoreşte, marelui specialist în studiul sistemului nervos, prof. Wilhelm Waldeyer[3]) (1836—1921) de la Universitate din Berlin. Celebrul neurolog spaniol Santiago Ramón y Cajal (1852—1934), membru de onoare al Academiei Române (1923) — care în 1906 a împărţit premiul Nobel cu confratele său italian Camillo Golgi (1844—1926) — citează teza lui Botezat în primul volum al monumentalului său tratat „Histologie du système nerveux de l'homme et des vertébrés" (I, Paris, 1909, pag. 473). Acest tratat clasic tradus de dr. L. Azoulay, revizuit şi pus la punct de autor, este condensarea în 2 volume a tratatului său, în 3 volume : „Textura del sistema nervioso del hombre y de las vertebrados" (1899—1904).

Lucrarea epocală a lui Botezat asupra organelor de gust ale păsărilor a fost de asemenea citată şi elogiată de diferiţi oameni de ştiinţă renumiţi ai vremii. Vestitul ornitolog german Anton Reichenow o citează în foarte cunoscutul său tratat „Die Vögel-Handbuch der systematischen Ornithologie" (1913—1914). Dar, meritul lui Botezat în descoperirea organelor gustative la păsări, a fost scos în relief mai ales de celebrul biolog francez Pierre P. — Grassé, în tratatul său fluviu de zoologie, care se găseşte în toate bibliotecile din lume (vol. 15, 1950, pag. 207, „Les Oiseaux").

Toate aceste citări sau recenzii — şi altele — sînt cele mai sigure mărturii despre interesul ştiinţific şi valoarea publicaţiilor lui Botezat.

După 1904, Botezat a publicat mai multe lucrări privitoare la structura, inervaţia, fiziologia organelor gustative la vertebrate. Între aceste lucrări, cea mai valoroasă este lucrarea sa de sinteză asupra aparatelor nervoase terminale din regiunea bucală a păsărilor şi asupra modului uniform în care se termină nervii periferici la vertebrate : „Die Nervenapparate in den Mundteilen der Vögel und die einheitliche Endigungsweise der peripheren Nerven bei den Wirbeltieren" (1906).

Pe lîngă descoperirea capitală a organelor gustative de la păsări, lui Botezat i se mai datoresc şi alte descoperiri vrednice de semnalat, dar asupra cărora trecem.

Însă, trebuie să menţionăm : descoperirea structurii neurofibrilare a terminaţiilor nervilor la vertebrate, una din cele mai remarcabile descoperiri ale lui Botezat. Ea a fost confirmată de Ramón y Cajal şi asistentul său Tello, de la Madrid[4]).

---

[2]) Pentru acelaşi motiv articolul nostru „Profesorul Eugen Botezat (1871—1964)", publicat în NATURA — Seria Biologie, nr. 2, 1965. a apărut într-o formă mai restrînsă.

[3]) Este, credem, vrednic de semnalat că marele neurolog german a fost ales membru de onoare al Academiei Române şi al vechii Societăţi de medici şi naturalişti din Iaşi în şedinţa ei din 12 octombrie 1911. Cu acea ocazie solemnă, el a rostit o alocuţiune de mulţumiri pentru onoarea ce i s-a făcut; a urat societăţii propăşire continuă şi a declarat că este impresionat de starea înfloritoare a ştiinţei în capitala Moldovei, pe care o vedea pentru prima oară.

[4]) Multe informaţii asupra activităţii prof. Eug. Botezat, sînt cuprinse în memoriul său alcătuit de el şi înaintat de noi Academiei cînd i s-a acordat cu cîţiva ani înainte de moartea sa titlul de profesor emerit.

Lui Botezat îi datorăm aşişderea o contribuţie ştiinţifico-istorică, de mare interes pentru noi. Este vorba de articolul său „Bourul şi Zimbrul" (vezi Analele Acad. Rom., Ser. II, T. XXXVI, Mem. Sec. Şt. nr. 3, 24 pag., 5 tab., Bucureşti, 1913).

Bazat pe izvoare de prima mînă din antichitatea greco-romană (Aristotel, Pliniu, Caesar) şi mai noi (Cantemir, Cuvier, Nehring, Rütimeyer), Botezat dă descrierea precisă a bourului (*Bos primigenius* Boj.) şi a zimbrului (*Bison bonasus* L.), care sînt două specii de bovine deosebite. Însă, mai totdeauna şi mai la toate popoarele, precum şi în dicţionarele vechi, aceste bovidee sînt confundate unul cu altul. Împreună cu celebrul zoolog elveţian Ludwig Rütimeyer (1825—1895), Botezat consideră bourul ca reprezentantul cel mai perfect al taurinelor. Ultimul exemplar — scrie Botezat[5]) — a fost vînat în 1627.

Prin urmare, bourul nu mai trăia în Moldova pe timpul lui Cantemir care, l-a confundat cu zimbrul, cum a arătat de asemenea recent Al. Filipaşcu[6]).

Zimbrul trăieşte şi astăzi, domesticit, în unele rezervaţii străine şi de la noi, iar sălbatic, după cît se crede, în Caucaz

Citînd pe A. Nehring, Botezat, arată că cel mai fidel s-au păstrat caracterele bourului la vitele sure din cantonul elveţian Schwytz, de unde şi numele rasei introdusă de mult la noi

În concluzie, Botezat arată că stema Moldovei este capul de bour cu steaua între coarne şi nu capul de zimbru, cum mai cred unii şi astăzi.

O problemă care l-a preocupat mult pe Botezat este aceea a filogenezei părului, tratată de el în mai multe lucrări, între care : „Originea şi evoluţiunea filogenetică a perilor la mamifere" (Rev. Şt. „V. Adamachi", Iaşi, 1914) şi „Philogenese des Haares der Säugetiere (Anat. Anz., 47 Bd., 1914). Ultima lucrare, în această privinţă, este „Problema originei părului la mamifere" (Volumul jubiliar „Gr. Antipa", pag. 93—100, Bucureşti, 1938). Botezat examinează cele vreo zece teorii emise asupra originii părului, care se bat cap în cap, şi au dat naştere la discuţii foarte aprinse, însă asupra cărora nu putem insista în acest articol[7]). Concluzia lui Botezat: *„Părul este o achiziţiune proprie mamiferelor, iar baza din care el s-a format este epidermul,* respectiv *tegumentul atît de plastic al vertebratelor"* (subl. E. B.).

Botezat nu a studiat tainele vieţuitoarelor numai cu microscopul, ci a schimbat acest minunat aparat cu altul tot atît de minunat : binoclul, care, completat cu arma de vînătoare, i-a dat satisfacţii nespuse în natura liberă. Străbătînd în lung şi în lat, codrii întinşi din Carpaţii Bucovinei, Botezat a observat cu toată atenţia viaţa şi obiceiurile căprioarelor, cerbilor, mistreţilor, apucăturile urşilor, lupilor, rîşilor care hălăduiau în acele păduri.

Îndeosebi atenţia lui Botezat a fost îndreptată asupra cerbilor, reprezentanţi splendizi ai faunei noastre, reuşind să deosebească două varietăţi : cerbul „lidvan" *(Cervus elaphus carpathicus* var. *campestris)* şi cerbul „răgăzan" *Cervus elaphus carpathicus* var. *montanus).* Primul este mai trupeş, mai subţiratec, are părul mai deschis la culoare, şi coarne de o mărime considerabilă, trăieşte mai ales în regiunea dealurilor pînă la poalele munţilor. Al doilea este mai bondoc, culoarea părului o are mai întunecată ca şi cea a coarnelor care sînt brune. Preferă regiunea muntoasă. Indivizii acestor două rase de cerb nobil, spune Botezat, se încrucişează adesea între ei şi dau naştere la descendenţi intermediari.

Observaţiile sale asupra raselor de cerbi din Carpaţi, le-a consemnat în mai multe lucrări. Între acestea, cea mai veche este apărută în limba germană (Morphol. Jahrb., vol. 32, 1903).

Alta este intitulată „Asupra cerbului Carpaţilor din regiunea Bucovinei" (Rev. Şt. „V. Adamachi", vol. III, Iaşi, 1912). Însă cea mai importantă lucrare a profesorului Bo-

---

5) Op. cit.: pag. 13.

6) „Sălbăticiuni din vremea strămoşilor noştri", 1 vol., 243 pag. în octav, bogat ilustrat, însă figurile lasă de dorit. Edit. ştiinţifică, 1969.

7) Articolul acesta este un rezumat succint al conferinţei noastre asupra vieţii şi activităţii profesorului E. Botezat, ţinută la 6 iunie 1971, sub egida Muzeului de ştiinţele naturii din Bacău.

tezat privitoare la varietăţile de cerbi din Carpaţii noştri, este fără îndoială „Die Varietäten des Edelhirsches im Gebiete der oestlichen Waldkarpathen von Rumänien“ (Bul. Soc. Rom. d. Şt., Bucureşti, 1922, memoriu de 72 pag. cu 3 fig). Cu acelaşi subiect, dar mai bogat ilustrată, este lucrarea sa „Die Edelhirsche und das Kronengeweih unter ökologischen Gesichtspunkten“ — Cerbii nobili şi coarnele în coroană din puncte de vedere ecologice (Bul. Fac. St. Cernăuţi, vol. IX, 1935, 43 fig.).

Într-o lucrare de colaborare[8]), am dat şi noi, după Botezat, diagnozele celor două rase de cerb nobil din Carpaţi.

Meritele profesorului Botezat, ca mare specialist în sistematica cervidelor şi cunoscător al cerbului, au fost scoase în relief mai ales de eminentul nostru cinegetist şi scriitor Ionel Pop în frumosul său articol „Cerbul carpatin — monument al naturii“ (Bul. Com. p. Ocrot. Mon. Nat., 3, 1958).

Botezat a distins de asemenea două forme de rîs (pătat şi unicolor), precum şi două forme de urs (cu capul lung şi cu fruntea lată) pe bază de măsurători craniometrice. A adus puncte de vedere noi în studiul biologiei lupului şi mistreţului. În articolul său „Însemnătatea biologică a cîntecului paserilor“ (Rev. Şt. „V. Adamachi“, vol. VIII, 1922), Botezat a dat o interpretare mai acceptabilă a cîntecului păsărilor decît Darwin şi adepţii săi care susţin că această manifestare vocală a masculilor la păsări cît şi organul lor vocal, sînt rezultatul selecţie sexuale. Botezat, din contra, afirmă că deoarece masculii continuă să cînte şi după împreunare şi chiar în timpul clocitului, este o dovadă că, în acest caz, nu poate fi vorba de un rezultat al selecţiei sexuale. Masculii cîntă spre a arăta că sînt stăpîni pe un anumit teritoriu din jurul cuiburilor lor, unde numai ei au drept să vîneze, că locul este ocupat.

În altă ordine de idei, Botezat, analizînd forma diferitelor coarne de cerb, a încercat într-o lucrare mai veche (Arch. f. Entwicklungsm, 18, 1904), să dea o explicaţie a morfologiei lor. După părerea sa[9]), rolul determinant în dezvoltarea şi hiperplazia coarnelor de căprior şi de cervide în general, îl joacă vasele sanguine tributare ale arterei temporale, ceea ce pare plauzibil.

Vederile sale, rod a unei îndelungate experienţe, asupra problemelor vînătorii, protecţiei, conservării şi cultivării vînatului ca una din cele mai preţioase avuţii naţionale, pe care avem datoria de a o transmite cît mai neştirbită urmaşilor noştri, sînt sintetizate în cărţulia sa „Vînătoarea ca factor de cultură şi civilizaţie“ (Editura „Bucovina“ I. E Torouţiu, Cernăuţi, 1942).

Botezat dedică acest volumaş soţiei sale, Maria[10]) şi fiicei sale Eugenia (Lala) care numai la „16 anişori“ a împuşcat un mistreţ.

Însă această lucrare a eruditului profesor, nu este consacrată numai vînătorii şi vînatului — cum s-ar crede —, ci ca şi Al. Odobescu în al său fermecător „Pseudokinegeticos“ obiectul cărţii este larg depăşit. Botezat trece în revistă şi discută teoriile evoluţioniste de nuanţă lamarckiană şi darwiniană, mutaţionismul, genetica mendeliană, mecanica dezvoltării, ecologia şi biogeografia, legea biogenetică fundamentală — contrastul dintre evoluţionism şi fixism. Arată cauzele pentru care transformismul lamarckian a fost învins şi dat uitării, pe cînd darwinismul, după jumătate de secol, a triumfat. Pentru Botezat *„darwinismul este constatarea faptelor biologice, iar lamarckismul explicarea lor“*. Nu uită să scoată în relief importanţa valorificării economice a apelor curgătoare, a iezerelor şi lacurilor, a resurselor Deltei. El calcă astfel, pe urmele marelui nostru hidrobiolog Gr. Antipa (1867—1944).

Ultima lucrare a profesorului Botezat, cîntecul Lebedei, este „Valabilitatea doctrinei lamarckiene întemeiată pe funcţia adaptării“, comunicare prezentată la sărbătorirea Centenarului Grădinii botanice de la Cotroceni, în octombrie 1962. Astfel, Botezat se aşază în rîndurile neolamarckienilor.

Botezat a participat la diferite congrese de zoologie şi anatomie comparată, în care s-a remarcat prin comunicări de mare valoare.

A fost membru în diferite societăţi române şi străine. În şedinţa din 25 mai 1913, a Academiei Române, la propunerea profesorului I. Simionescu (1873—1944), Botezat a fost ales membru corespondent la secţia ştiinţifică — obţinînd unanimitatea voturilor (24) — în locul vacant prin alegerea ca membru titular a profesorului G. Ţiţeica (vezi Analele Acad. Rom., Ser. II, T. 35, 1912—1913, p. 165).

---

[8]) Vezi D. Voinov, C. Motaş et N. Gavrilesco: „Zoologie, Anatomie et Biologie animale“, Zoologie, p. 5. Extrait de „La vie scientifique en Roumanie“, I. „Sciences pures“. 64 pag. (Bucarest, 1937).

[9]) Vezi D. Voinov, C. Motaş et N. Gavrilesco, op. cit. pag. 5—6.

[10]) născută Walka (1875—1949) originară din Cracovia, pe care autorul acestor rînduri a cunoscut-o la Cernăuţi.

II. ACTIVITATE DIDACTICĂ

Din cauza împrejurărilor obiective, Botezat a urcat destul de încet scara ierarhiei învățămîntului. De la numirea sa în învățămîntul secundar (1898), pînă a devenit profesor universitar titular (1919) la Facultatea de științe din Cernăuți (1919) au trecut peste 20 de ani. Botezat a fost și rector al Universității din capitala Bucovinei, unde era simpatizat și apreciat de toți colegii săi, între care vom menționa pe Karl Alfons Penecke (1858—1947), pe Constantin Hormuzaki (1862—1937), pe Fritz Netolitzky (1875—1945). Primul i-a dedicat lui Botezat, genul de coleoptere *Botezatia* cu speciile *B. moldavica* și *B. graeca*.

Lui Fr. Netolitzky, biolog de renume mondial, i-a dedicat marele entomolog dr. René Jeannel (1879—1965) genul *Netolitzkya* coleopter găsit în conținutul intestinal al mumiilor egiptene. Botezat a publicat o „Istorie naturală", pentru școlile primare, adaptare din limba germană după Pokorny (Viena, 1910). A lăsat și un manual original „Curs de zoologie pentru universități și școli similare", în cinci fascicole (Cernăuți, 1921—1927). Cu toate lipsurile lui, și mai ales a figurilor, acest manual a adus la vremea lui servicii învățămîntului. Botezat a ilustrat catedra de zoologie de la facultatea din Cernăuți, timp de douăzeci de ani pînă în 1938, cînd a ieșit la pensie.

În cursul carierii sale profesorale a format numeroși elevi, dintre care unii nu mai trăiesc: Mihail Guțuleac (1887—1960), Iosif Lepși (1895—1966), Al. Roșca (1895—1969), Filimon Cîrdei (1903—1971), dr. Cihoschi, dr. Săhleanu. Dintre cei în viață menționăm pe: Orest Marcu (n. 1898) succesorul său la catedră, Emilian Țopa (n. 1900), Ion T. Tarnavschi (n. 1904), Anton Husiatinschi-Mosora (n. 1904), de care însă de mult nu se mai știe nimic, Traian Ștefureac (n. 1908), Ludovic Rudescu (n. 1908), Vlad Zemiancovschi (n. 1910) ș.a.

Dacă am judeca activitatea unui profesor după situațiile în învățămînt sau în academii a elevilor săi, atunci putem afirma cu certitudine că profesorul Botezat și-a făcut pe deplin datoria. Mai toți elevii săi sînt profesori universitari, directori de instituții, unii dintre ei au devenit membri corespondenți ai Academiei Republicii Socialiste România.

Profesorul Eugen Botezat, după părerea noastră, este împreună cu colegii săi, profesorii Paul Bujor (1862—1952), Dimitrie Voinov (1867—1951) și Andrei Popovici-Bâznoșanu (1876—1969), inițiatorul școlii române de zoologie și morfologie animală. Iar împreună cu Emil G. Racoviță, A. Popovici-Bâznoșanu și Al. Borza dintre cei dispăruți, Ionel Pop, Emil Pop, Val. Pușcariu ș.a, unul din promotorii mișcării pentru protecția naturii.

★

Autorul acestor pagini l-a cunoscut întîia oară pe profesorul Botezat într-o gară pierdută din inima Bucovinei. Înalt, subțiratic, drept ca un brad, nasul fin și coroiat, ochiul ager de vînător, era îmbrăcat într-un costum tirolez vestă cu revere de stofă verde, pantaloni scurți de piele. Pe cap purta o pălăriuță împodobită cu o pană lungă de fazan, la gît un binoclu mare, la șold o tolbă de vînătoare, cartușiera în bandulieră, în mînă pușca. Cît a stat trenul în care mă găseam, i-am creionat silueta, lăsîndu-i desenul ca amintire.

Ziua de 15 martie a fiecărui an, cît a trăit maestrul, era pentru elevii săi devotați, care îl veneraau, și pentru unii admiratori ai săi, între care se numără și autorul acestor rînduri o zi de adevărată desfătare. Atunci ne adunam în locuința sa modestă din str. Polonă nr. 63.

În seara zilei de 23 decembrie 1964, prof Eugen Botezat a fost doborît de un infarct mezenteric în Spitalul „I.C. Frimu" din localitate, cu toate ajutoarele ce i s-au dat. El a murit în plinătatea facultăților sale.

★

În ședința publică a Academiei din 26 octombrie 1971, prezidată de acad. Emil Pop, odată cu comemorarea a 125 de ani de la nașterea botanistului Dimitrie Brandza, a fost comemorat și centenarul lui Eugen Botezat. Cu această ocazie au vorbit E. Pop, Tr. Ștefureac și I. Tarnavschi despre D. Braudza. Iar R. Codreanu „Botezat ca fiziolog", C. Motaș „Botezat ca ecolog", L. Rudescu „Botezat ca pedagog". A lipsit, fiind bolnav, prof. V. Gh. Radu de la Cluj, care avea de vorbit despre „Botezat ca sistematician"

C. MOTAȘ, om de știință emerit
București

110 ANI DE LA NAȘTEREA PROFESORULUI Dr. NECULAI LEON

Neculai Leon, fratele uterin al ilustrului savant muzeolog și hidrobiolog Grigore Antipa, s-a născut la Botoșani, la data de 5 martie 1862, în casa părintească ce se află și astăzi pe bulevardul V.I. Lenin nr. 56.

Prima parte a copilăriei — cea mai frumoasă și fericită — și-a petrecut-o împreună cu fratele său Grigore, pe meleagurile cu dealuri domoale ale satului Băiceni, comuna Curtești, municipiul Botoșani.

Din fragedă copilărie, acești frați care au devenit iluștri savanți și înflăcărați patrioți și socialiști, au cunoscut cele mai grele încercări ale vieții.

Neculai Leon urmează cursurile secundare la Institutul academic din Iași, cea mai vestită școală din acea vreme, avînd profesori de prestigiu (Grigore Cobălcescu, Naum, Gulianu, Vîrgolici, Poni, Xenopol și alții).

Grigore Cobălcescu a sădit, atît în sufletul lui Leon și apoi a lui Grigore, cît și al colegilor lor D. Voinov, Em. Racoviță, ideile înaintate ale evoluționismului, dragostea înflăcărată pentru libertatea patriei.

La Iași, elev fiind, N. Leon s-a format sub influența ideilor revistei „Contemporanul", îmbrățișînd și propagînd cu entuziasm ideile socialiste, împreună cu frații Nădejde. Pentru acest fapt a fost eliminat din școală, fiind nevoit să-și prepare în particular bacalaureatul cu Ion Nădejde.

După ce s-a înscris la Facultatea de științe și medicină a Universității din Iași, unde pe atunci nu erau laboratoare și cărți suficiente studiului, N. Leon, atras de ideile evoluționiste ale lui Ernest Haeckel, pleacă la Jena, în Germania. Aici el își desăvîrșesc formarea ca om de știință și cultură și ca militant social.

Tot la Jena, N. Leon îl aduce și pe fratele său Grigore de la Facultatea de științe din Iași, însuflețit și el de ideile socialiste și evoluționiste.

În anul 1887, N. Leon își susține, cu mare succes, examenul de doctorat, obținînd înalta distincție „*Magna cum laude*" pentru lucrarea „Beiträge zur Kenntnis der Mundteile der Hemipteren" *(Contribuții la cunoașterea pieselor bucale ale hemipterelor).*

După examen, N Leon a fost invitat acasă la Haeckel, primind un certificat elogios, un portret al lui Haeckel, cu inscripția „Impravidi progredia mur", și multe cărți și tratate.

Document academic (traducere din l. germană).
D-lui dr. filozof Nicolai Leon — Iași

Trei ani de-a rîndul din 1885—1887, a participat activ la toate prelegerile mele academice de zoologie, de asemenea a participat la lucrările practice de laborator și la seminarii și doi ani de-a rîndul a lucrat singur în laboratorul de zoologie.

In același timp s-a distins prin hărnicie, prin pasiune, interes științific și talente deosebite, astfel încît în orice privință pot să-i acord această dovadă.

Dr. Ernst Haeckel
Prof. de zoologie — director al Institutului de zoologie, Jena.
Jena 27 iulie 1887.

În anul 1889, lui N. Leon i se echivalează la București diploma de doctor în filozofie de la Jena, cu cea de doctor în științe naturale.

În anul 1901, profesorul universitar N. Leon de la Universitatea din Iași, își pierdea soția — Magdalena — și rămîne singur cu șase copii.

„Din această tristă experiență am învățat un mare adevăr pe care mă simt dator a-l comunica și altora : că singurul lucru care-ți produce bucuria este munca, cel puțin care te face să uiți greutățile vieții". [1])

Ca profesor universitar, decan și apoi rector al Universității ieșene a fost un bun organizator al învățămîntului universitar, un pasionat educator și prieten al studenților. *„Am căutat să dau prin educație maximum de dezvoltare acelor caractere care erau mai bune, atenuîndu-le pe celelalte".*[2])

Ca semn de înaltă prețuire și admirație pentru tot ce-i scump poporului nostru, din proprie inițiativă și cu contribuția materială personală, N. Leon reamenajează, în anul 1920, bojdeuca lui I. Creangă din Țicău, distrusă în mare parte în urma războiului mondial.

---

1) N. Leon : *Amintiri*, vol. II, 1927, pag. 71.
2) Idem, pag. 92.

Timp de 6 ani a fost inspector general în învățămînt, lucrînd cu mai mulți fruntași ai învățămîntului românesc ca : Spiru Haret, Take Ionescu, dr Istrate etc. *„Cu Haret am lucrat vreo patru ani. Haret era cel mai profund cunoscător al învățămîntului la noi. El cunoștea bine școala și pe profesori, de cînd fusese inspector general și secretar al lui Dimitrie Sturdza"* [3]).

În anul 1919, cînd era rector al Universității din Iași, după cum ne mărturisește în prețioasele sale „Amintiri", a avut deosebită onoare de a fi ales membru al Academiei Române, prin adresa nr. 1242 din 16 iunie 1919, București.

Pe cît de onorat și măgulit s-a simțit N. Leon să facă parte din acest înalt for științific, pe atît era de umilit cînd se gîndea că activitatea literară, științifică și socială a lui M. Eminescu, I. Creangă, I. L. Caragiale și V. Conta, n-a putut fi apreciată de către Academia Română în acel timp. Astfel, ca gest de solidaritate, N. Leon a refuzat categoric demnitatea de a fi ales membru al Academiei.

N. Leon a recunoscut că Academia Română a fost o instituție culturală și științifică folositoare, care a tipărit lucrări de valoare și a încurajat multe publicații bune, cu toate acestea în acea vreme mediocritatea a triumfat de cele mai adeseori în ea.

N. Leon s-a consacrat în istoria științei românești ca exponent al gîndirii științifice materialiste. Sub acest aspect, deține un loc important prin rezonanța lucrărilor sale, ca și prin întreaga sa personalitate, care a influențat în mod hotărîtor direcțiile de orientare ideologică ale învățămîntului biologic și medical ieșean și a științei românești în general.

Două evenimente explică în mare măsură evoluția personalității de militant social și de om de știință a lui N. Leon.

Cel dintîi este contactul apropiat și mediul favorabil al cercului din jurul Contemporanului, care după expresia sa era... *„revista cea mai îndrăzneață și mai incisivă care a fost vreodată în țară căci nu s-a mărginit numai la popularizarea ideilor înaintate, ci a biciuit fără milă tot ce era necinstit în știință, literatură, filozofie"*.

Cel de-al doilea eveniment hotărîtor a fost contactul direct cu școala darwinistă din Jena, în care domina figura biologului evoluționist de renume mondial, Ernst Haeckel.

Un merit deosebit al savantului N. Leon îl constituie aderarea puternică și consecventă la cauza claselor oprimate, propunerea împărțirii pămîntului între obștile sătești și în special participarea benevolă a profesorului, ca martor al apărării comuniștilor, în procesul din Dealul Spirii din anul 1922 :

„Această nedreptate strigătoare la cer, precum și dezastrul pe care-l văd că ne-a adus politica oligarhiei, m-a hotărît să lupt din răsputeri după război la rezolvarea unui program în care s-ar înscrie :

1. *Împărțirea pămîntului obștilor sătești.*
2. *Dispariția capitalismului ereditar și a dreptului de a testa.*
3. *Transformarea statului într-o societate de asigurare contra tuturor relelor care pot atinge populația"*. [4])

Aceste idealuri mărețe ale profesorului N. Leon și-au găsit deplina împlinire în anii socialismului.

N. Leon este întemeietorul parazitologiei românești, el punînd bazele înființării primului laborator de parazitologie, în cadrul Universității ieșene. Laboratorul de parazitologie a fost înzestrat cu numeroase colecții și preparate, adunate cu grijă de către savant de pe diferite meridiane ale globului.

A scris aproape 100 de lucrări științifice din domeniul parazitologiei, embriologiei, entomologiei, medicinii, printre care enumărăm : Notes de parazitologie roumaine (Paris, 1900) ; Istoria naturală medicală a poporului român (București, 1903) ; Studii asupra culicidelor din România (București, 1910) ; Insecte vătămătoare din România (București, 1912) etc.

N. Leon este și autorul primelor cercetări asupra epidemiologiei malariei din România, lucrări ce au stat la baza eradicării acestui flagel de către școala prof. Mihai Ciucă și apoi de către colectivul prof. E. Ungureanu.

În ziua de 4 octombrie 1931 la Sanatoriul „Danielopol" din București s-a stins din viață distinsul prof. N. Leon, anunța ziarul politic cotidian „Opinia" din Iași la 6 octombrie, 1931.

---

[3]) N. Leon: *„Amintiri"*, vol. III, 1927, pag. 54. 54.
[4]) N. Leon: *„Amintiri"*, vol. III, 1927, pag. 54.

Prof. dr. N. Leon a fost una din cele mai distinse și simpatice figuri ale Iașului. Era cunoscut și iubit de orașul întreg și de toți cei care-l cunoșteau. Prin moartea lui a dispărut o „crizantemă de la butoniera" intelectualității ieșene.

Marele istoric N. Iorga a rostit cu această ocazie următoarea scurtă cuvîntare:

„La Iași s-a stins doctorul Leon de științe naturale nu de medicină, una din figurile cele mai simpatice ale universității moldovene. Sprinten pînă la bătrînețe, cu aer de cavalerească sfidare a vîrstei privind viața vesel, cu clarii lui ochi albaștri și plimbînd pe străzile capitalei atipite, pălăria lui de vechi pictor flamand, cravata lui invuatată de poet romantic de la 1830, Leon era un bun și blînd prieten pentru tineretul pe care cu vorbă bună îl îndemna, ca și pentru cei de vîrsta sa.

Unui astfel de om, chiar în atmosfera de ură obișnuită în anumite certuri intelectuale ieșene nimeni nu i-ar fi putut ieși în cale cu o vorbă rea!

Naturalistul din școala lui Haeckel în a cărei doctrină a crezut pînă la sfîrșit, era un cercetător al făpturilor pînă la gîngăniile cele mai mărunte și scîrboase, care căpătau un interes deosebit pentru dînsul.

Din această trudă neîntreruptă, din acest zîmbet de veșnică tinerețe se forma valoarea și farmecul acestui om asemenea cu care nu dă tineretul crescut în primejdii și în răsfăț" [5].

La împlinirea a 110 ani de la nașterea celui care prin munca și activitatea sa exemplară a contribuit la îmbogățirea tezaurului spiritual național și mondial, inimile noastre sînt pline de mîndrie și elan, în măreața operă de educație și formare a tinerei generații și a adulților, în condițiile făuririi societății socialiste multilateral dezvoltate.

Prof. VICTOR DUGHILA
Școala generală nr. 9, Botoșani

VIZITA PROF. DR. GEORGE PALADE ÎN ȚARA NOASTRĂ

În anul care a trecut, la invitația Academiei R. S. România, ne-a vizitat țara savantul american de origine română prof. dr. George Palade, de la Institutul Rockefeller (New-York). D-sa a prezentat o serie de conferințe în institute de învățămînt superior și de cercetare științifică, audiate cu mult interes de specialiștii noștri.

La invitația Academiei de Științe Medicale, în ziua de 15 octombrie 1971, în amfiteatrul Institutului de anatomie patologică „Dr. V. Babeș" din București, savantul american a prezentat conferința intitulată *„Procesul de secreție a proteinelor"*, la care au participat circa 600 specialiști de la Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Institutul de anatomie patologică „Dr. V. Babeș", Institutul de microbiologie, parazitologie și epidemiologie „Dr. I. Cantacuzino", Institutul de medicină și farmacie, Institutul de medicină veterinară, numeroși medici, cadre didactice, studenți.

Vorbind în limba română, prof. dr. G. Palade a explicat tehnicile moderne care coroborează la realizarea unor rezultate complexe și deosebit de importante referitoare la sinteza de proteine la nivel celular. A subliniat în special importanța utilizării concomitente a studiilor de microscopie electronică, histoautoradiografie infrastructurală și tehnica de funcționare centrifugală a organitelor citoplasmatice în vederea surprinderii proteosintezei la diferite etape pe organite celulare.

Avantajul acestei metode constă în aceea că pe lîngă localizarea biochimică a produsului sintetizat în funcție de timp, se permite localizarea topografică a etapelor proteosintezei în structurile celulare. În acest mod se evidențiază fără echivoc, atît organitele celulare care participă direct în sinteza și maturarea proteinelor, cît și relația lor funcțională și morfologică. De asemenea, a enunțat o nouă schemă a ergastoplasmei explicîndu-se pe această schemă o nouă concepție asupra mecanismului sintezei de către ribozomii din constituirea ei, a lanțurilor polipeptidice și mecanismul de pătrundere a acestor lanțuri în reticulul ergastoplasmatic (reticul endoplasmatic rugos).

Discuțiile, purtate la un înalt nivel științific, s-au referit la mecanismul proteosintezei, privind relația morfologică dintre ribozomi și ARN-mesager și între ribozomi și reticulul endoplasmatic, cu referire, atît la mecanismul pătrunderii lanțurilor polipeptidice sintetizate pe ribozomi în cisternele ergastoplasmatice, cît și asupra diferenței biochimice dintre ribozomii din structura ergastoplasmei și a polizomilor în procesul proteosintezei.

[5] N. Iorga: *„Oameni care au fost"*, vol. II, 1967, pag. 262.

La încheierea întîlnirii, prof. dr. doc. I. Moraru, care a condus desfășurarea acesteia, a mulțumit prof. dr. G. Palade, în numele tuturor participanților, pentru problemele prezentate, care au o valoare deosebită în activitatea de cercetare a geneticienilor, citologilor și fiziologilor noștri.

În zilele următoare, la invitația conducerii facultăților de medicină și de biologie, prof. dr. G. Palade a susținut în aula Facultății de medicină și farmacie, conferința *„Biogeneza membranelor organitelor celulare"*, iar în amfiteatrul „D. Voinov" al Facultății de biologie, București, conferința *„Biogeneza membranelor cloroplastelor"*.

Expunerile prezentate, de o înaltă ținută științifică, bogat ilustrate cu fotografii, obținute la microscopul electronic, și grafice, au suscitat interesul participanților, care în cadrul discuțiilor au solicitat informări suplimentare asupra problemelor expuse.

Asist. univ. D. SCRIPCARIU, E. IANCU, București

AL V-LEA CONGRES INTERNAȚIONAL DE ARACHNOLOGIE (BRNO, 1971)

Între 30 august și 4 septembrie 1971, sub auspiciile Academiei Cehoslovace de Științe (C.S.A.V.) și a Organizației Centrului de Documentare Arachnologică (C.I.D.A.), a avut loc la Brno cel de-al V-lea Congres Internațional de Arachnologie.

La lucrări au participat peste 70 de specialiști, reprezentînd 23 de țări din Europa, Africa, Asia, America de Nord și America de Sud.

Din țara noastră a participat cercetătoarea Elena Traciuc de la Institutul de biologie „Tr. Săvulescu" și semnatarul acestor rînduri.

Dintre personalitățile de seamă ale arachnologiei, prezente la Brno, menționăm pe: prof. P. Bonnet (Toulouse), ales președinte de onoare al acestui Congres, prof. R. Legendre (Montpellier), președintele C.I.D.A. pe perioada dintre cele două congrese, prof. J. Kratochvil (Brno), sub patronajul căruia s-a desfășurat acest Congres, prof. O. Kraus (Hamburg), dr. V. Šilhavý (Stařeč), prof. Kullmann (Bonn), prof. S. Suzuki (Hiroshima), prof. L. Vlijm (Amsterdam), prof. H. W. Levi (Harvard), prof. J. A. L. Cooke (New-York), prof. S. Bettini (Roma), prof. P. Tongiorgi (Pisa) etc.

Deschiderea lucrărilor Congresului a avut loc în splendida sală a Facultății de medicină veterinară din Brno unde prof. J. Kratochvil, în numele Comitetului de organizare, a urat bun venit și succes participanților la reuniune.

Temele abordate au fost extrem de variate: morfologie, histologie, dezvoltare, ecologie, comportament, sistematică, faunistică, răspîndire, biochimie și genetică.

Extrem de interesantă ni s-a părut comunicarea prof. J. A. L. Cooke, despre perii urticanți de la Theraphosidae. Studiul a fost efectuat cu microscopul electronic, punîndu-se în evidență diferite forme ale acestor peri; s-a insistat asupra rolului lor defensiv și s-a relevat importanța pe care ar putea-o avea în sistematica grupului. Autorul a prezentat, de asemenea, secțiuni histologice efectuate pe o biopsie prelevată din brațul său stîng, care evidențiau acțiunea iritantă a perilor.

Cu mult interes a fost urmărită lucrarea dr. doc. Z. Maretic despre toxicitatea păianjenilor „neveninoși". În practica sa medicală, autorul menționează cazuri de mușcături ale unor păianjeni care nu erau cunoscuți ca fiind veninoși. Este citat exemplul araneidului ortognat din genul *Pterinochilus*, care a fost identificat ca fiind veninos. Autorul presupune că numărul araneidelor veninoase este cu mult mai mare decît cel cunoscut astăzi, în special în regiunile tropicale și subliniază importanța pentru practica medicală a identificării acestor specii.

Menționăm de asemenea, lucrarea prezentată de arachnologul olandez A. Kessler, despre influența diferitelor himenoptere parazite din coconi asupra natalității unor specii de *Pardosa* (Araneae). În unele regiuni din Olanda, 84% din coconi erau parazitați, dinamica populațiilor de *Pardosa* fiind afectată.

Cercetătoarea J. Heurtault (Paris) a arătat, pe baza unui studiu histologic efectuat pe pseudoscorpioni, că masculii de *Rhacochelifer* (Cheliferinae) se caracterizează prin două feluri de glande, unele deschizîndu-se în sacii coxali, iar altele la extremitatea organelor cilindrice.

Dr. doc. P. Weygoldt (Freiburg) a prezentat o comunicare despre modalitățile de acuplare la Amblypygi și Uropygi.

Un interesant studiu asupra opilionidului *Melanopa grandis,* răspîndit în estul Asiei, a fost prezentat de prof. S. Suzuki. Această specie este supusă unei remarcabile variabilităţi. Variaţiile au fost studiate pe 26 de populaţii, autorul insistînd pe următoarele caractere : forma corpului, lungimea femurului, numărul nodulilor de pe femurul 2, pedipalpul, penisul, receptaculele seminale şi operculul genital. Aceste caractere variază foarte puţin în interiorul aceleiaşi populaţii.

Tot la opilionide, dr. A. Munoz-Cuevas (Paris) a prezentat o lucrare în care a făcut observaţii critice referitoare la caracterele generice şi terminologia confuză, utilizate de C. Fr. Roewer şi C. Mello-Leitao. Studiul prezintă interes, în special prin faptul că se bazează pe caracterele furnizate de penis, caractere stabile care nu au fost utilizate decît în foarte puţine lucrări la opilionidele de pe continentul sud-american.

Deosebit de interesantă a fost comunicarea arachnologului francez dr. B. Krafft (Strasbourg) despre biologia şi etologia paianjenului social din Gabon — *Agelena consociata.* Această lucrare a fost precedată de un splendid film realizat de autor, atît în pădurile gaboneze, cît şi în condiţii de laborator.

Tot o comunicare însoţită de un film au prezentat arachnologii francezi G. Garnier (Abidjan) şi R. Stockmann (Paris) despre comportamentul în reproducere la scorpionul *Pandinus imperator.*

In colaborare cu colegul C. Tesio, de la Facultatea de biologie din Bucureşti, am prezentat o comunicare despre diferenţierea unor opilionide pe baza metodelor electroforetice specifice. Lucrarea, primită cu interes de participanţi, reprezintă prima contribuţie bazată pe electroforeză la acest grup de arachnide.

Participanţii la Congres au efectuat o frumoasă excursie la rezervaţia de la Mohelno, regiune în care, de altfel, o serie de cercetători cehoslovaci (prof. F. Miller, dr. V. Šilhavý) au efectuat studii arachnologice de amploare, precum şi în carstul Moraviei, cu care ocazie s-a vizitat renumita peşteră Macocha, mult timp studiată de prof. K. Absolon.

In încheierea lucrărilor Congresului, prof. R. Legendre, preşedintele încă în funcţie al C.I.D.A., după ce a trecut în revistă activitatea C.I.D.A. (publicarea Anuarului arachnologilor, a listelor anuale de lucrări, trimiterea de fotocopii după lucrări solicitate de specialişti), a propus ca în fiecare ţară corespondenţii respectivi să fie cei care strîng cotizaţiile membrilor acestei organizaţii (cotizaţie care, ţinîndu-se seama de dificultăţile financiare prin care trece C.I.D.A., creşte de la 15 la 25 franci francezi anual). S-a pus, de asemenea accentul pe colectarea materialului paleontologic în arachnologie, material de mare importanţă în studiul filogeniei artropodelor, în general, şi a arachnidelor în special.

Viitorul Congres va avea loc peste 3 ani la Amsterdam. Noul Comitet director pentru această perioadă este format din : dr. E. D. Duffey (Anglia) — preşedinte, dr. W. Gertsch (S.U.A.), prof. E. Kullmann (R. F. a Germaniei) şi prof. T. Yaginuma (Japonia) — vicepreşedinţi.

Acest Congres, excelent organizat, va rămîne fără îndoială o pagină memorabilă, în istoria arachnologiei, prin valoarea participanţilor, a lucrărilor şi a atmosferei cordiale în care s-a desfăşurat.

Biolog **DAN DUMITRESCU**
Muzeul de istorie naturală „Gr. Antipa"
Bucureşti

125 DE ANI DE LA NAŞTEREA LUI N. N. MIKLUHO-MAKLAI

S-au împlinit 125 ani de la naşterea savantului progresist N. N. Mikluho-Maklai, a cărui studii şi cercetări ştiinţifice întreprinse în timpul lungilor sale călătorii, în domeniul ştiinţelor biologice se bucură şi astăzi de unanime aprecieri.

Născut în anul 1846, într-o mică localitate din gubernia Novgorod, ca fiu al unui inginer, Miklucho-Maklai şi-a format convingerile despre lume şi viaţă încă din copilărie. Înlăturat în 1864, de la Universitatea din Petersburg şi luîndu-i-se dreptul

de a se mai înscrie la alte universităţi din Rusia, din cauza participării la adunările şi la mişcările studenţeşti de stradă, el a reuşit să plece în străinătate, unde şi-a continuat studiile. Astfel, la Heidelberg audiază cursurile de medicină, chimie, economie politică etc., iar la Leipzig şi Jena se ocupă în special de anatomia comparată, audiind şi cursurile de zoologie şi paleontologie ţinute de profesorii E. Haeckel, Gerhard, Fischer şi alţii.

Însuşindu-şi cunoştinţe cît mai temeinice în domeniul ştiinţelor naturii şi dînd dovadă de un deosebit talent, putere de muncă şi capacitate de cercetător, el a atras atenţia profesorului Haeckel, care în 1866 l-a numit asistentul său. Din acest an încep studiile şi călătoriile sale la început ca naturalist, apoi ca antropolog şi etnograf. Primele călătorii le-a făcut în insulele Canare, ca însoţitor al profesorului Haeckel, unde a făcut primele sale cercetări ştiinţifice — studii de anatomie comparată la bureţii-de-mare şi studii asupra creierului de rechin. În anul următor a făcut cercetări asemănătoare în Maroc, iar în 1868, după terminarea Universităţii din Jena, a plecat într-o călătorie de studii în Sicilia şi pe coastele Mării Roşii, unde în afară de cercetările de zoologie se ocupă şi de studiul omului şi a modului de trai al populaţiilor cu care a venit în contact. Astfel că, la reîntoarcerea la Petersburg, în darea de seamă asupra cercetărilor făcute, el a insistat nu numai asupra cercetărilor din domeniul zoologiei, dar şi asupra celor de ordin etnografic.

Fig. 1. N. N. Mikluho-Maklai şi Alumat.

În vederea efectuării unor noi cercetări, şi-a întocmit un program în care la început au predominat probleme din domeniul ştiinţelor naturii, ca după aceea un loc deosebit să-l ocupe problemele de antropologie. Aceasta nu întîmplător, deoarece în acea vreme, specialiştii în problema originii raselor omeneşti erau împărţiţi în două — poligeniştii şi monogeniştii.

Poligeniştii erau aceia care susţineau că rasele umane au strămoşi diferiţi, ele apărînd independent una de alta. Speculînd faptul că ştiinţa nu dispunea de suficiente date antropologice privind populaţiile înapoiate, ei au enunţat ideea existenţei unor rase omeneşti superioare şi inferioare. Monogeniştii, însă susţineau şi demonstrau că omenirea are un strămoş comun şi că rasele nu sînt altceva decît variante ale aceleiaşi specii.

Pentru rezolvarea ştiinţifică a problemei raselor era deci nevoie de un bogat material faptic, de efectuarea unor vaste cercetări pe teren şi de adunarea unor date concrete, de la populaţiile aflate pe o treaptă cît mai înapoiată de dezvoltare. În acest sens îşi alege ca zonă de cercetare, coasta de nord-est a Noii Guinee, a cărei populaţie nu venise încă în contact cu albii. Astfel a început cea de-a doua etapă în activitatea sa ştiinţifică.

În drum spre Noua Guinee, în scurtul popas de la Rio de Janeiro, el a făcut importante observaţii antropologice asupra negrilor din America, în special asupra modificărilor fizicului acestora, în noile condiţii de viaţă. Pe coasta Noii Guinee, numită ulterior „Coasta Maklai", studiază la populaţiile de papuaşi, limba, traiul şi obiceiurile, necunoscute lui. În cele 15 luni, cît a stat aici, Maklai a adunat un bogat şi variat material documentar şi faptic. Îmbolnăvindu-se, părăseşte Noua Guinee şi în drum spre Djawa se opreşte în insulele Filipine, unde cercetează negriţoşii din insula Luzon, ajungînd la convingerea fermă a înrudirii dintre papuaşi şi negriţoşi, concluzie confirmată ulterior de cercetări antropologice mai amănunţite.

După o serie de cercetări antropologice, zoologice etc. efectuate în insulele din Oceanul Pacific şi în peninsula Malacca (1874 şi 1875), unde a continuat să studieze problema rasei papuaşe, pentru a stabili aria răspîndirii ei, Maklai se reîntoarce în Noua Guinee, unde stă 17 luni.

Stabilindu-se o vreme în Australia, el studiază fauna interesantă a acestui continent, continuă cercetările de anatomie comparată a creierului vertebratelor, precum şi observaţiile în domeniul antropologiei. Aici el întemeiază prima staţiune zoologică maritimă de pe acest continent.

Înapoiat în patrie în 1877, el a predat Academiei de Ştiinţe Ruse colecţiile ştiinţifice adunate şi jurnalele scrise, iar în anul 1888 a murit la Petersburg.

După cum am văzut preocupările ştiinţifice ale lui Maklai au fost multilaterale — zoologie, antropologie, etnografie etc. Avînd la bază pregătirea necesară unui naturalist, Maklai a adus însemnate contribuţii în domeniile de care s-a ocupat, studiile sale find valoroase şi astăzi. Activitatea sa antropologică şi etnografică, constituie principalul merit ştiinţific al lui Maklai; concluziile la care a ajuns în acest domeniu constituind o puternică lovitură dată antropologilor poligenişti şi rasişti. Ele au venit totodată în sprijinul ideii unităţii raselor omeneşti, dovedind că deosebirile rasiale se mărginesc numai la caractere fizice exterioare, necesenţiale.

El este primul alb care a studiat papuaşii din Noua Guinee, care a descris pentru prima oară înfăţişarea fizică şi felul de trai al băştinaşilor din insulele Amiralităţii, a triburilor negroide din adîncul pădurilor peninsulei Malacca şi din Filipine etc., care a demonstrat că aceşti „canibali" sînt oameni obişnuiţi, cu calităţile şi lipsurile lor, că starea lor de înapoiere este determinată exclusiv de condiţiile istorice în care se desfăşoară viaţa lor, că ei au aceleaşi drepturi inalienabile de a fi independenţi şi stăpîni pe pămîntul lor, ca şi oricare alt popor.

Din uriaşul material cules, Maklai a reuşit să publice în scurta sa viaţă, numai 120 de articole, note şi lucrări ştiinţifice. Descrierea făcută de el asupra culturii şi modului de trai al populaţiilor pigmee din peninsula Malacca, aproape necunoscute pînă în acea vreme, are de asemenea o deosebită importanţă. El a studiat populaţii foarte puţin cunoscute pînă atunci europenilor şi a fost primul care le-a descris antropologic şi etnografic.

Recunoscîndu-i-se toate aceste merite, unuia dintre cele mai mari institute etnografice din lume — a U.R.S.S. — i s-a acordat numele lui Maklai, iar cele mai valoroase lucrări din domeniul antropologiei şi etnografiei sînt premiate cu premii care de asemenea poartă numele lui Maklai.

Dr. I. ŢUGUI, Bucureşti

RECENZII

C. SANDU-VILLE: **„CIUPERCI PYRENOMYCETES — SPHAERIALES DIN ROMANIA".** Edit. Acad. R.S.R., Bucureşti, 1971, 409 pag., 75 fig.

„Ciuperci Pyrenomycetes — Sphaeriales din România" este prima lucrare cu caracter monografic asupra ciupercilor din ordinul Sphaeriales (Cl. Ascomycetes), descrise de pe teritoriul ţării noastre. Ea reprezintă o sinteză a tuturor cercetărilor efectuate de autor şi alţi micologi români.

Lucrarea cuprinde două părţi: una generală şi una sistematică. În partea generală sînt prezentate cîteva caractere ale ciupercilor din clasa Ascomycetes: aparatul vegetativ, înmulţirea, filogenia şi sistematica, precum şi o cheie de determinare a speciilor din ordinul Sphaeriales.

În cea de-a doua parte a lucrării sînt prezentate cele 620 specii de Sphaeriaceae găsite pînă în prezent în ţara noastră. La fiecare specie sînt date sinonimiile, se face o descriere a periteciilor, a ascelor şi a ascosporilor şi sînt indicate totodată speciile de plante gazdă pe care au fost găsite, precum şi răspîndirea pe teritoriul României. La speciile noi pentru ştiinţă este dată şi diagnoza în limba latină. La unele specii parazite, care produc boli grave la plantele cu importanţă economică, este indicat şi modul de atac, precum şi măsurile ce trebuie aplicate pentru a preveni apariţia şi extinderea lor.

Pentru uşurarea determinării unor specii lucrarea este ilustrată cu 75 figuri, care reprezintă peritecii, asce sau ascospori.

La sfîrşit se găseşte un index alfabetic al speciilor de ciuperci şi un altul al plantelor gazdă, care facilitează consultarea materialului sintetizat.

Lucrarea se remarcă printr-o extrem de sistematizată şi logică expunere a materialului, precum şi printr-un stil clar, ceea ce îi conferă un înalt grad de accesibilitate în rîndul cercetătorilor, cadrelor didactice, precum şi a studenţilor biologi, agronomi, horticultori, silvicultori, în cadrul cercurilor ştiinţifice studenţeşti etc.

Menționăm că apariția sa umple un gol resimțit de multă vreme în literatura micologică din țara noastră.

Șef de lucrări, dr. **Veronica Tudosescu**
Facultatea de biologie, București

F. SILVA și GH. ȘTEFANIC: **DE LA PRIETENI MICI FOLOASE MARI.** Colecția „Natura și omul", Edit. științifică, 1971.

În introducere, autorii fac un apel la omul contemporan, prins de trepidanța vieții cotidiene, să acorde atenție și importanță „muncii uriașe, tăcute, modeste, efectuată de microlumea vegetală și animală".

Lucrarea este împărțită în șapte capitole, purtînd titluri sugestive, care permit orientarea în diferitele probleme abordate, referitor la existența, activitatea și importanța microorganismelor din sol.

Primul capitol — *„La început a fost microscopul"*, relevă importanța descoperirii și perfecționării continue a instrumentelor optice destinate observării și studierii microorganismelor, instrumente devenite indispensabile în microbiologie.

Capitolul al doilea — *„Laboratoarele vii ale solului"*, se ocupă cu împărțirea viețuitoarelor microscopice din sol în microfloră și microfaună și clasificarea acestora, pornind de la grupele mari (bacterii, ciuperci, alge, protozoare etc.) pînă la **gen și specie, cu caracteristicile, rolul și** activitatea acestora. În clasificare sînt intercalate metodele și procedeele de obținere a preparatelor microscopice.

Capitolul al treilea — *„Acolo unde rădăcinile se întîlnesc cu microorganismele"*, se referă la relațiile complexe dintre microorganisme și plantă în sol, la istoricul acestor relații, cu descrierea celor mai simple experiențe și demonstrații.

Capitolul al patrulea intitulat — *„Prietenii descoperiți de microscop"*, cuprinde demonstrarea **relațiilor simbiotice plantă**-microorganisme, relații de avantaj reciproc între diversele grupe de plante.

În capitolul al cincilea — *„Zeci de activități, sute de implicații"*, este explicat pe larg circuitul biologic în natură efectuat de principalele substanțe chimice, cu valoare deosebită pentru viața plantelor, subliniindu-se locul și importanța mare a microorganismelor în cadrul acestui circuit.

Capitolul al șaselea — *„Centurile de siguranță ale plantelor"*, reflectă modul în care decurge procesul de echilibrare numerică a speciilor și indivizilor microscopici din sol, datorită antagonismului microbian, precum și valoarea practică a studierii acestor capacități în folosul omului.

Ultimul capitol — *„Și acum despre foloase"*, își propune să recapituleze pe scurt activitatea și relațiile microorganismelor din sol, legînd toate acestea de economia umană.

Cartea este destinată, atît profesorilor de *biologie* și *agricultură*, *cît* și elevilor din școlile cu profil agricol. Stilul atractiv, captivant, schemele și plantele sugestiv expuse, ca și exigența științifică și numărul important de experiențe demonstrative, constituie un bogat izvor de cunoștințe cu valoare practic-aplicativă.

Prof. **E. Iancu,**
București

H. MOHR: **LEHRBUCH DER PFLANZENPHYSIOLOGIE** (Manual de fiziologie vegetală). Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New-York, 1969, 40 pag., 397 fig.

Una dintre lucrările de valoare ale literaturii germane de specialitate aparține autorului H. Mohr din Freiburg, cunoscut prin preocupările sale de fiziologia creșterii și dezvoltării. Lucrarea este remarcabilă *nu numai prin actualitate*, ci și prin unghiul de vedere personal, deosebindu-se de schema convențională a unui manual. Este motivul pentru care atrage și interesează în mod deosebit.

Deși este arătată tendința actuală a cercetării fitofiziologice de a rezolva problemele sale la „nivel molecular", necesitînd pentru aceasta cunoștințe indispensabile de fizică, chimie-fizică și chimie, autorul subliniază și importanța deosebită a disciplinelor biologice clasice, prin a căror neglijare eficacitatea sprijinului fizicii și chimiei nu va putea crește. Ca atare, lucrarea este axată pe probleme și puncte de vedere cu precădere fiziologice. Sînt evitate divagațiile prea ample fizico-chimice și biochimice, spațiul fiind utilizat mai mult pentru explicarea unor noțiuni importante, ca energia liberă, potențialul redox, echilibrul fluent necesare înțelegerii unor aspecte specific biologice.

Nefiind posibilă epuizarea întregului domeniu al fiziologiei vegetale în paginația dată, autorul s-a decis să accentueze sectoarele cele mai caracteristice sau actuale. Astfel, cititorului îi sînt arătate prin exemplificări, cum se acumulează și interpretează datele într-un sector al cercetării biologice moderne, pentru a conduce apoi la emiterea ipotezelor și teoriilor.

După considerațiunile introductive asupra ultrastructurii celulei vegetale și importanța funcțională a acesteia, se recapitulează informația genetică și proteosinteza. Procesele fundamentale ale morfogenezei și posibilitățile de experimentare se exemplifică prin *Acetabularia,* după care urmează un capitol detaliat asupra fiziologiei dezvoltării sistemelor pluricelulare. Este tratată apoi acțiunea radiațiilor violete și ionizante. Fiziologia mișcării este prezentată pe larg. După alte cîteva capitole scurte, se face prezentarea completă a fotosintezei, urmată de referiri asupra metabolismului. Ritmurile endogene încheie lucrarea.

Anumite inexactități (nu toate giberelinele de la G_1 la G_{13} sînt produse de *Giberella fujikuroi,* termenul de fitokinină ar fi putut fi înlocuit cu citokinină) sau omisiuni (lipsesc noțiuni ca simbioza, micoriza), ca și schimbarea ordinii în tratarea capitolelor nu scad valoarea și originalitatea acestei lucrări.

Bibliografia este dată după fiecare capitol în parte, pe lîngă aceasta apărînd în final și o bibliografie generală.

Ddr. Alexandru S. Bologa
Constanța-Agigea

J. P. VANDEN EECKHOUDT: **DÉFENSE ET CAMOUFLAGE DES ANIMAUX** (Apărarea și camuflarea animalelor). Coll. „Visage de la Nature", 85 pagini, 151 fig. color. L'école des loisirs. Paris, 1970.

În această lucrare autorul ne prezintă un interesant capitol de biologie și anume homocromia și mimetismul, admirabil ilustrate de fotografii în culori, foarte reușite.

În primul capitol, intitulat *„Homocromie și homotipie simplă"*, ne înfățișează cele două fenomene reunite în trecut sub același termen (homocromie).

Prin *homocromie* se înțelege o simplă asemănare a culorii unui animal cu aceia a mediului ambiant. O lăcustă verde, pe un substrat de aceeași culoare, este un exemplu de homocromie. Dacă animalul prezintă asemănare nu numai în culoare, dar are și forma unui corp din natură — o piatră, o ramură, o frunză, un fruct etc., atunci fenomenul se numește *homotipie.*

Din prima categorie autorul citează și figurează un *Decticus verrucivorus* — lăcustă verde din regiunea alpină și *Calliptamus italicus* un alt ortopter de culoare gri, cu pete brune dispuse neregulat, care pe fotografie de-abia se distinge de nisipul gri și resturile vegetale gribrunii pe care stă. La fel de bine camuflată este *Cicada orni* pe scoarța unui pin, sau fluturele geometrid *Peribatodes rhomboidaria,* a cărui desen difuz se confundă cu scoarța fagului.

Din numeroasele exemple de homotipie menționăm larva unui geometrid care seamănă perfect cu o ramură, nu numai prin culoarea și forma generală, dar și prin detalii ale tegumentului, cum ar fi de exemplu micile proeminențe ale pielii imitînd cicatrice foliare sau muguri.

Camuflajul este mărit atunci cînd și comportarea și atitudinea animalului este adecvată. Așa de exemplu lăcusta verde stă „atentă" printre ierburi și cînd aude sau vede pericolul se întoarce în jurul ramurei stînd nemișcată pe partea opusă direcției de unde vine zgomotul. Camuflarea perfectă a brotăcelului se datorează nu numai culorii verzi a pielii sale, ci și atitudinii care o ia : „spatele bombat, capul coborît, animalul a adus sub maxilare micile picioare anterioare și sub abdomen picioarele posterioare, strîns îndoite, încorporîndu-se masei corpului". Tot așa de bine camuflat este și fluturele *Dichonia aprilina* care se confundă total cu talul unui lichen.

Un frumos exemplu de homotipie îl prezintă și gîndăcelul *Cionus olivieri,* copia fidelă a capsulei de *Verbascum* care îl hrănește. Gîndacul este acoperit cu perișori gălbui ce imită pilozitatea fructului ; ținînd rostrul și picioarele îndoite sub el seamănă perfect cu fructul vecin. Asemănarea se mărește încă și mai mult datorită unei pete negre de pe spate ce imită picătura de sevă coagulată de pe fruct, apărută prin înțeparea peretelui și care la contactul cu aerul devine neagră.

Toate exemplele de pînă acum sînt încadrate de autor în categoria *homocromie* (și homotipie) *simplă,* cînd animalul nu poate să varieze culoarea sa în funcție de mediu, cu alte cuvinte specia s-a adaptat la o singură culoare (și formă) a mediului.

În cazurile de *homocromie variabilă* animalul își schimbă culoarea după aceea a mediului ambiant. Un truxalis *(Acrida turrita)* este verde clar în ierburile de primăvară, gălbui cu striuri brune, ca paiele uscate — în mijlocul verii și din nou verde (închis) cu cîteva dungi brune — toamna. Este o *homocromie sezonieră.* Fotografii excelente ilustrează același fenomen la fasmele din regiunea mediteraneeană, cum este *Clonopsis gallica* rînd pe rînd brun negricioasă, verde sau gălbue după planta pe care stă. Foarte

edificatoare sînt cele 8 fotografii reprezentînd ortopterul *Oedipoda coerulescens*. Insecta poate prezenta 8 culori diferite : cenușie, albicioasă, neagră-albăstrie, roșcată, albăstrie, galbenă, negricioasă și roșcată după suportul pe care se așază.

Nu mai puțin interesant este camuflajul animalului, cînd acesta folosește materiale străine corpului său. Acest procedeu de disimulare este numit de autor *„deghizare"*. Astfel larva de „scuipatul-cucului" *(Ptyelus spumarius)* din ordinul Homoptera, înțeapă tulpinile plantelor cu rostrul său ascuțit și aspiră seva cu care se hrănește, eliminînd prin intestin o parte din această sevă sub forma unui lichid vîscos care reține bulele de aer. În mijlocul acestui „scuipat" se găsește larva ascunsă. După ce descrie (și figurează) numeroase larve de *Psychidae* (lepidoptere) ce-și construiesc căsuțe portabile cu material străin, autorul prezintă două din asemenea căsuțe la *Melasina lugubris*, unde la fenomenul „deghizării" se asociază și homocromia căsuțelor care nu pot fi observabile decît cu mare greutate printre pietricelele, de aceeași culoare ca și ele.

Capitolul *„Colorații disruptive"* tratează acele cazuri cînd animalul prezintă culori vii însă ele nu fac să-l descopere dușmanilor, ci dimpotrivă îl disimulează datorită unui desen format din pete și dungi de culori contrastante care „rup" silueta animalului, acesta rămînînd astfel camuflat și greu de observat. Așa de exemplu fluturele *Parallelia geometrica*, deși are pe aripile anterioare cîte o largă pată brună, totuși el trece neobservat datorită celor patru benzi transversale albe care rup „unitatea" corpului său „fragmentîndu-l" în mai multe bucăți disparate. Capitolul următor se ocupă cu culorile de *„avertizare"* sau *aposematice* pe care le iau unele animale care se apără de dușmani datorită unei substanțe (venin, sînge toxic, lichide rău mirositoare) pe care o secretă corpul lor. Aceste animale își etalează culorile lor vii „știind" că sînt apărate de secrețiile lor particulare. Dintre numeroasele exemple date de autor amintim doar salamandra care este evitată de animale datorită veninului cu care se acoperă cînd este atacată. În fine, în încheiere, autorul prezintă fenomenul de mimetism cînd un animal se aseamănă în habitus și deseori și în habitudini cu un alt animal. Astfel *Coronella girondica* mimează pe *Vipera aspis*. *Eristalis tenax* (dipter inofensiv) mimează pe *Apis mellifica* (himenopter cu ac), *Aegeria apiformis* (fluture inofensiv), mimează pe *Vespa crabro* cu ac etc.

Din exemplele de mai sus se vede că multe animale — mai ales nevertebrate, folosesc diverse procedee de a se camufla fie cu scopul de a se apăra de dușmani, fie pentru atacarea victimei.

Textul, deși succint, este foarte clar expus, iar exemplele, datorită admirabilelor planșe colorate, sînt atît de edificatoare, încît lectura devine pe cît de agreabilă pe atît de instructivă. Datorită calităților alese ale acestei lucrări ea prilejuiește cititorului momente de adîncă satisfacție și o recomandăm cu căldură tuturor naturaliștilor.

Prof. dr. **Eugen V. Niculescu**, București

RECTIFICARE

În nr. 6/1971 al revistei noastre, la pag. 43, titlul se va citi : II. FACTORI ABIOTICI.

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

SECȚIA FIZIOLOGIE ANIMALĂ

Secția fiziologie animală a S.S.B. a organizat în ziua de 23 noiembrie 1971, orele 18, în Amfiteatrul „D. Voinov" al Facultății de biologie, o ședință de comunicări, la care au participat cadre didactice de la Facultatea de biologie și Facultatea de medicină veterinară, cercetători și studenți.

Ședința a fost deschisă de conf. univ. dr. C. A. Picoș, președintele secției, care a arătat necesitatea și utilitatea unor astfel de manifestări care pe lîngă cunoașterea rezultatelor muncii de cercetare din diferite domenii ale fiziologiei animale prilejuiesc și un rodnic schimb de experiență, de opinii între specialiștii participanți.

Pe lîngă comunicările științifice, susținute în prima parte a ședinței, conf. univ. dr. C. A. Picoș a prezentat un referat general, de înaltă ținută științifică, alcătuit pe baza unei bibliografii actuale și bogate, intitulat *„Bazele structural-funcționale ale memoriei"*. Referatul a constituit obiectul unor discuții ample și foarte interesante, axate îndeosebi pe problema mecanismelor memoriei, a transmiterii genetice a acesteia.

Comunicările care au urmat au avut ca obiectiv următoarele probleme : influența unor hormoni (adrenalină, hormoni estrogeni) asupra metabolismului energetic, respectiv asupra protidemiei și fracțiunilor serice, precum și unele modificări biochimice produse de tratamentul cu unele substanțe chimice. Metodologia folosită a fost cu scrupulozitate prezentată, iar rezultatele obținute au fost amplu comentate și interpretate, subliniindu-se aplicabilitatea lor practică, mai ales a celor referitoare la folosirea substanțelor chimice în combaterea dăunătorilor și a efectelor lor remanente asupra consumatorilor plantelor respective.

Însoțite de grafice frumos executate, comunicările respective au constituit obiectul unor discuții vii în cadrul cărora s-au dat și unele sugestii de definitivare a lor, pentru publicare.

SECȚIA BIOCHIMIE

În ziua de 2 decembrie 1971, a avut loc în Amfiteatrul „D. Voinov" al Facultății de biologie, ședința de comunicări a Secției biochimie a S.S.B., la care a participat un mare număr de specialiști — cercetători de la Institutul de biochimie, și cadre didactice de la Facultatea de biologie, Facultatea de medicină și farmacie, Facultatea de medicină veterinară.

Ședința a fost deschisă de dr. doc. Mihail Șerban de la Institutul de biochimie, care după o scurtă introducere în care a subliniat inițiativa S.S.B. în organizarea acestei ședințe, a anunțat ordinea de zi. În cadrul ședinței au fost expuse unele probleme referitoare la cercetările de imunochimie în Suedia, unele aspecte biochimice ale epurării biologice a apelor reziduale, precum și rezultatele originale ale unor cercetări privind activitatea fosfatazei și a transaminazelor (G.O.T. și G.P.T.) din două varietăți de *Musca domestica* sub influența tratamentului cu diazinon.

Discuțiile s-au purtat după fiecare comunicare în parte și s-au remarcat printr-o participare largă și prin înalta lor ținută științifică. În cadrul acestor discuții s-au ridicat probleme referitoare la organizarea învățămîntului biochimic și a cercetărilor de biochimie în Suedia, constatîndu-se o asemănare cu modul de organizare a acestora în țara noastră. S-a ridicat, de asemenea, problema detergenților nedegradabili biologic și s-a subliniat existența unor normative care reglementează deversarea în rîuri a apelor uzate, poluate cu acești detergenți. A fost subliniată eficacitatea metodei biologice de epurare a apelor reziduale, arătîndu-se că randamentul acestei metode este mult superior randamentului metodelor mecanice și chimice. Valorile estimative ale acestui randament sînt următoarele : 20—30% pentru metodele mecanice ; 50—60% pentru cele chimice și peste 90% pentru cele biochimice.

În ceea ce privește cea de-a treia comunicare, discuțiile s-au purtat mai ales în legătură cu metoda de lucru folosită, sugerîndu-se urmărirea corelației între nivelul aminoacizilor și activitatea enzimelor.

Concluziile ședinței de comunicări expuse de dr. doc. M. Șerban au subliniat eficiența unor astfel de manifestări în ce privește posibilitățile de informare a participanților, a cunoașterii domeniului de activitate și a rezultatelor obținute de diferiți specialiști, precum și a posibilităților de aplicare în practică a acestor rezultate.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

BIBLIOTECA „ASTRA" SIBIU

RECUNOAȘTEȚI PLANTA

Plantele prezentate în nr. 6/1971 sînt :
16. jugastru (Acer campestre L.) ;
17. nufăr-galben [Nuphar luteum (L.) Sm.] ;
18. griciorei [Primula acaulis (L.) Grufb.].

(19) Vă prezentăm un arbore a cărui tulpină dreaptă, cilindrică atinge adesea 50 m înălțime. Ritidomul neted, de culoare cenușie, se desprinde în plăci poligonale. Atrage atenția în primul rînd prin coroana sa piramidală sau cilindrică. Ramurile anuale sînt netede, de culoare verzuie-cenușie. Frunzele sînt aciculare, dispuse adesea pectinat, turtite dorsiventral cu vîrful obtuz sau emarginat (știrbit). Pe fața adaxială sînt prevăzute cu cîte o brazdă care străbate frunza în lung, iar pe cea abaxială cu două dungi late, albe-albăstrui, corespunzătoare în structura internă cu două canale rezinifere marginale. Este o plantă unisexuată monoică.

Florile masculine, alcătuite din numeroase stamine, sînt dispuse în *conulețe* ovale sau cilindric-oblongi *(complexe microsporofilare)*. Totalitatea conuleților grupate la extremitatea unui ax alcătuiește o inflorescență de tip racemos. Fiecare stamină este constituită din cîte doi saci polinici *(microsporangi)* în care se formează numeroase grăuncioare de polen *(microspori)*, prevăzute cu cîte doi saci aeriferi.

Florile feminine spre deosebire de cele masculine, sînt grupate în *inflorescențe numite conuri*. Acestea sînt mai mari, solitare, *erecte*, ovoide sau cilindrice, alcătuite din mai multe flori dispuse în spirală pe un ax central. Floarea este reprezentată de un solz rotunjit în formă de sapă *(megasporofilă, macrosporofilă)*, prevăzut cu două ovule *(macrosporangi)* pe fața superioară. Solzul respectiv (fertil, carpelar) se dezvoltă la subsuoara unei bractei (solz steril), liniar spatulate, brusc și lung acuminată, exertă și răsfrîntă în jos.

Cele două ovule se transformă după fecundație, în același an, în două semințe, prevăzute cu cîte o aripă de natură carpelară. Semințele se desprind, iar pe ramurile purtătoare se pot vedea numai axele conurilor care persistă 1—2 ani în coroana arborelui.

(20) Ceva mai scundă decît precedenta. Coroana în tinerețe piramidală, la maturitate tabulară, cu ramurile dispuse orizontal. Ritidomul de culoare roșie cărămizie, este subțire și se exfoliază în foițe subțiri. În partea inferioară a tulpinii, ritidomul devine gros, de culoare brun-cenușie și adînc brăzdat.

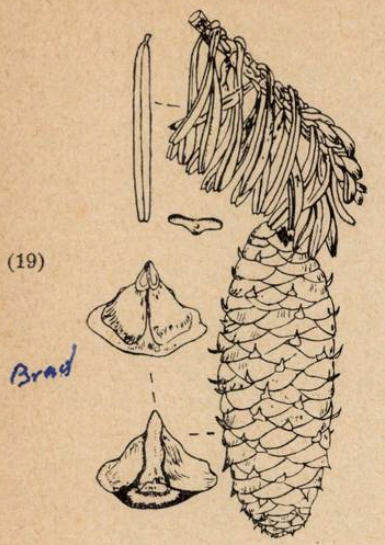
Frunzele, cîte două într-o teacă, sînt aciculare, rigide, drepte sau puțin răsucite, ascuțite, verzi-albăstrui, sau cenușii, cu cîte 7 canale rezinifere subepidermale.

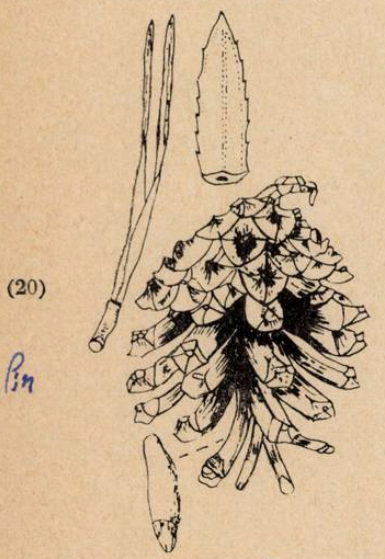
Florile masculine reprezentate prin conulețe sînt grupate mai multe la extremitatea ramurilor principale, formînd inflorescențe de tip racemos. Fiecare floare, respectiv conuleț, este alcătuită din numeroase stamine. O stamină are forma unui solz turtit, care poartă doi saci polinici situați pe fața inferioară a lui.

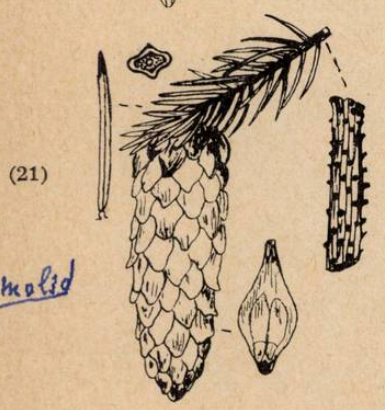
Florile feminine sînt dispuse în inflorescențe, respectiv în conuri *pendente*, ovo-conice, de pînă la 7 cm lungime, de culoare brun-cenușie. Apofiza solzilor fertili, aproape rombică, turtit piramidală, cu o carenă puțin proeminentă. Umbelic mic, lucitor, de obicei nemucronat. Fiecare *macrosporofilă* poartă pe fața superioară doi *macrosporangi* (ovule), din care se vor forma două semințe de 3—4 mm lungime, prevăzute cu cîte o aripă. Conurile se maturează în anul al doilea sau chiar al treilea. Planta crește în etajul montan sau subalpin și mai rar ajunge pînă la regiunea colinelor.

(21) Tot plantă lemnoasă, sempervirentă, care formează păduri întinse, curate sau în amestec, mult mai răspîndită decît speciile descrise mai sus. Se prezintă de obicei sub formă de arbore înalt de pînă la 50 m, cu tulpina cilindrică și coroana ascuțit-piramidală, pînă la columnară. Ritidomul, de culoare brun-roșietică, pînă la cenușie se exfoliază în solzi subțiri. Ramurile cu aspect rugos sînt întinse orizontal, spre extremități, încovoiate în sus (ascendente).

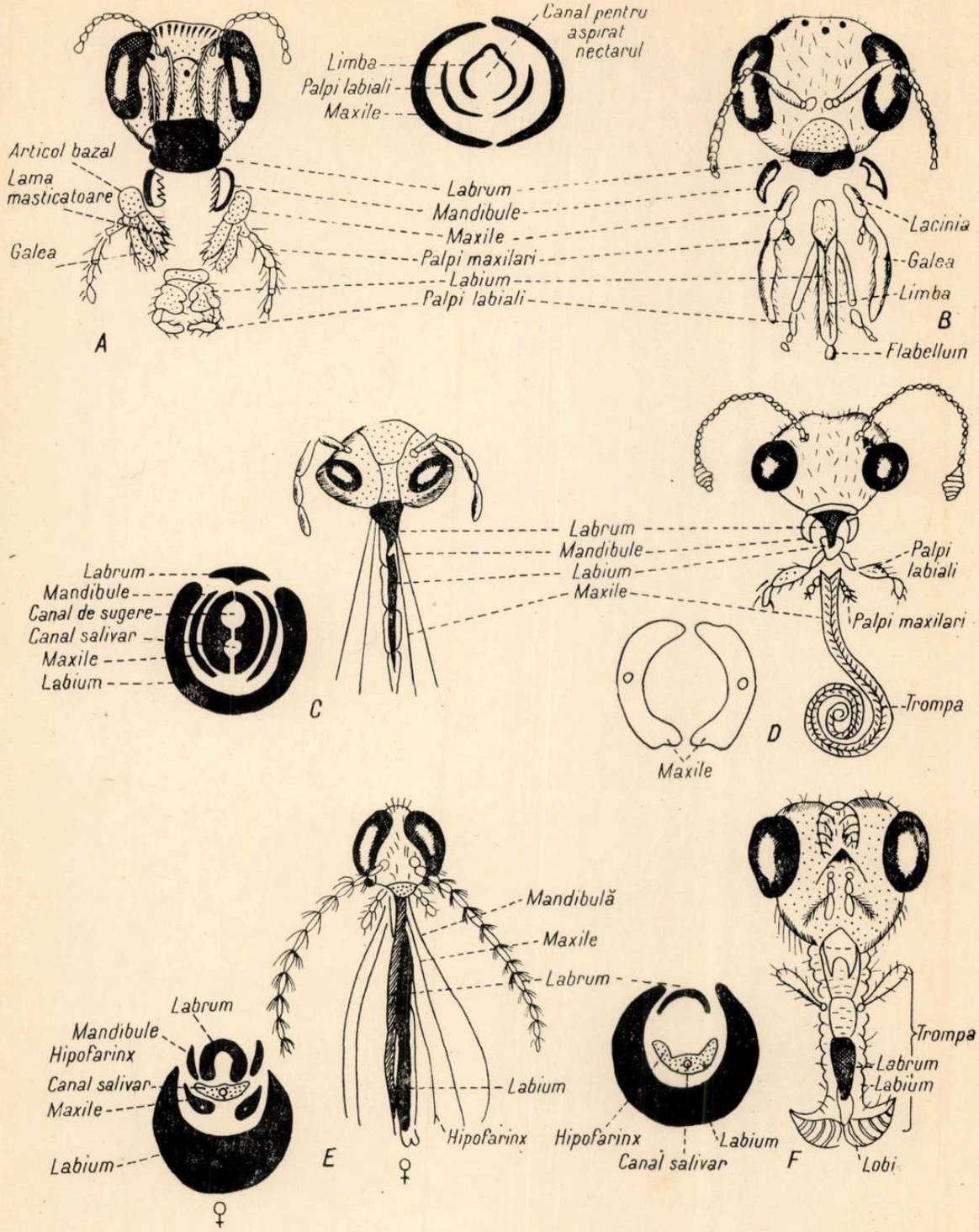
Frunzele pețiolate, solitare, sînt aciculare, 4-muchiate, drepte sau ușor falcate, acute, înțepătoare de culoare verde-închis cu două canale rezinifere. Ele sînt dispuse de jur împrejurul ramurilor. *Complexul microsporofilar* (conulețele masculine roșii-purpurii) sînt alcătuite din numeroase stamine. *Complexul macrosporofilar* (conul feminin) este cilindric sau conic-cilindric, de 10—15 (20) cm lungime. Solzii fertili sînt rombici-ovați la vîrf, trunchiați și emarginați sau scurt dințați. Ca și în cazul speciilor de mai sus, pe fiecare solz carpelar se formează la maturitate în același an, cîte două semințe, prevăzute fiecare cu cîte o aripioară. La maturitate conurile feminine sînt caduce. Lemnul ei de calitate superioară se folosește ca „lemn de rezonanță". Se utilizează la construcția avioanelor și instrumentelor muzicale, precum și în industria celulozei și hîrtiei.







PRINCIPALELE TIPURI DE APARAT BUCAL LA INSECTE



Legenda : A. Tip masticator (lăcustă) ; B. Tip lingător-labial (albină) ; C. Tip înțepător-sugător (ploșnița de cîmp) ; D. Tip sugător-maxilar (albilița) ; E. Tip înțepător-sugător (țînțar femel) ; F. Tip sugător-labial (musca).

Profesor emerit AL. DABIJA

Abonamentele la revista NATURA se fac la OFICIILE P.T.T.R. din Bucureşti şi provincie, prin FACTORII POŞTALI şi prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituţii şi de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei şi întocmirea colecţiei complete a acesteia, preferaţi abonamentele pe un an.

Preţul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

I.P.I – c. 3171

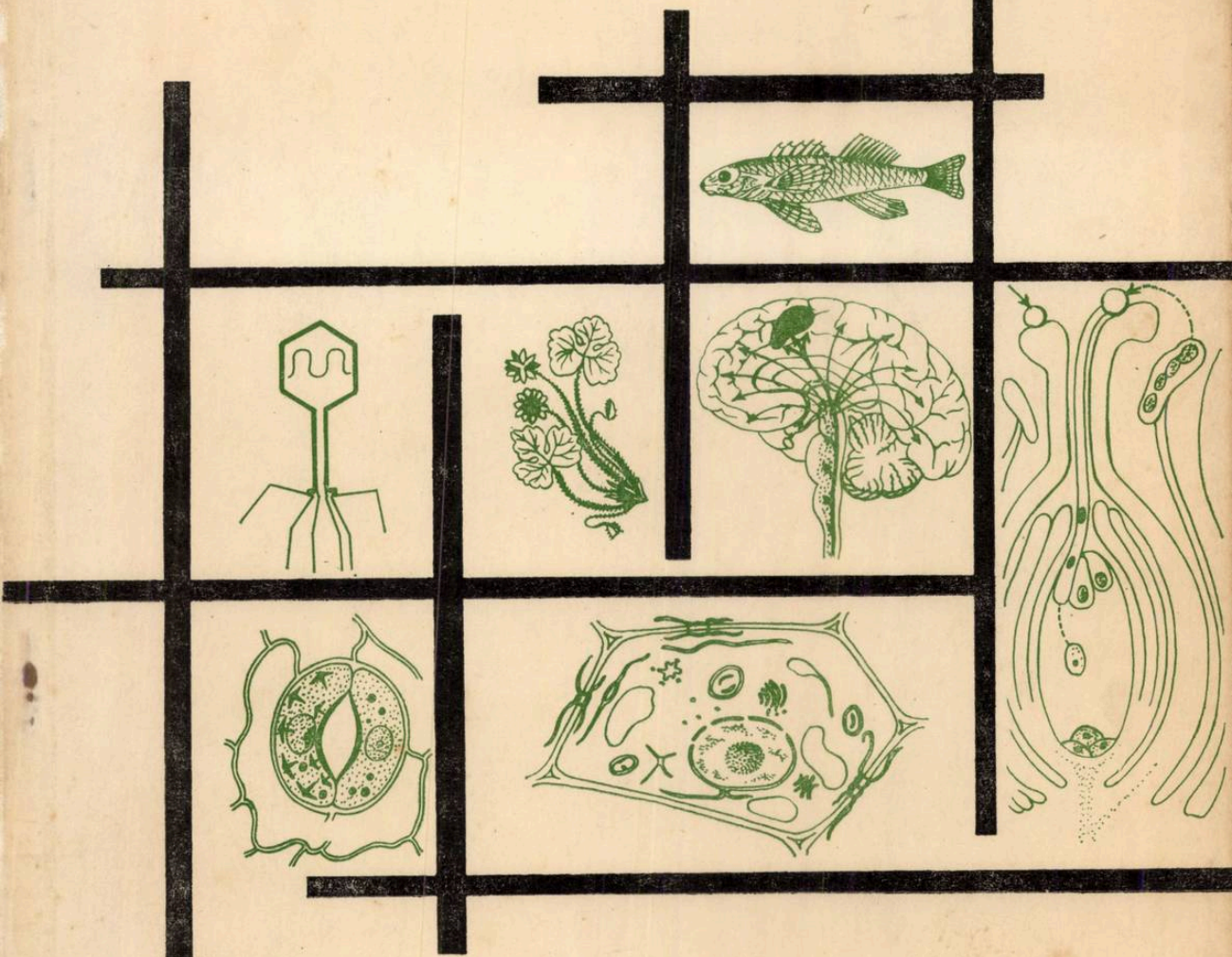
42 704

Preţul lei 6

I 610.

ANUL XXIV
MARTIE – APRILIE 1972
2

NATURA



REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

IUL. 2015
2014

COMITETUL DE REDACȚIE

ATANASIU LUCIAN — redactor șef, BOGOESCU CONSTANTIN, BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU — profesor emerit, DUMITRU ION, Acad. MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE — secretar general de redacție, PICOȘ CONSTANTIN, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA — profesor emerit, RADU GH. VASILE — membru coresp. al Academiei, om de știință emerit, RAICU PETRE, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, TARNAVSCHI ION, ZARNEA GHEORGHE.

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU Nr. 9 — TELEFON 14.75.26

610

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

NATURA

Nr. 2 (XXIV) mart.- apr. 1972
Revista
Societății de Științe Biologice
din
Republica Socialistă România

SUMAR

PROBLEME ALE BIOLOGIEI

F. Piotrowski : Unele probleme privind interrelațiile gazdă-parazit la insecte 3

Al. Popescu : Controverse asupra originii și evoluției vertebratelor 9

S. Apostol, Al. Călugăr : Plantele și poluarea atmosferei 21

H. Skolka : Problema hidrogenului sulfurat din Marea Neagră 30

BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

M. Ivan : Predarea temei „Funcția de reproducere", la anul III clase speciale de biologie 38

I. Jocu : Un experiment folosit la predarea lecției „Fiziologia reproducerii la om" . . . 43

M. Bejenaru : Cum predăm tema „Originea omului", la anul IV de liceu 46

Gv. Ilie : Introducerea unor cunoștințe de genetică umană la clasa a VIII-a. 50

N. Boroș : Evidențierea unora dintre virtuțile formative ale învățării prin descoperire, la obiectul „Cunoștințe despre corpul omenesc" 53

M. Dulfu : Din experiența predării capitolului „Funcția de excreție" 55

A. Ionel : Predarea prin problematizare a lecției „Metabolismul", la clasa a VII-a 58

I. Dărăbăneanu : Material didactic funcțional „Reflexul condiționat al salivației" . . . 62

L. I. Ionescu : Cum am folosit terenul experimental școlar în activitatea cu elevii . . . 64

D. V. Ioan : Tabăra apicolă — mijloc de educare prin muncă 66

Gh. I. Matei : Din activitatea cercului de legumicultură 69

S. Codorean : Organizarea și desfășurarea activităților tehnico-productive 71

NOTE, CRONICĂ, RECENZII

NECROLOG

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

Recunoașteți planta

17478

СОДЕРЖАНИЕ

ЗАДАЧИ БИОЛОГИИ

Ф. Пётровский: Вопросы, связанные с взаимоотношением между насекомыми и их паразитами 3
Ал. Попеску: Разногласия в связи с происхождением и эволюцией позвоночных 9
С. Апостол, Ал. Кэлугэр: Растения и загрязнение атмосферы 21
Х. Сколка: Проблема сернистого водорода в Черном море 30

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

М. Иван: Уроки на тему ,,Функция репродукции'' в третьих специальных классах по биологии 38
И. Жоку: Опыт, производимый при преподаваний урока: ,,Физиология размножения о человека'' 43
М. Беженару: Как нужно вести урок на тему ,,Происхождение человека'' в четвертом классе средней школы 46
Гв. Илие: Ознакомление с человеческой генетикой в восьмом классе 56
Н. Борош: Выявление некоторых положительных сторон изучения посредством обнаружения в преподавании материала ,,Сведения о человеческом теле'' 53
М. Дулфу: Некоторые сведения для преподавания главы ,,Выделительные функции'' 55
А. Ионел: Преподавание посредством проблематизирования уроков по ,,Обмену веществ'' в седьмом классе 58
И. Дэрэбэняну: Функциональный дидактический материал ,,Обусловленный рефлекс выделения слюны'' 62
Л. И. Ионеску: Как можно использовать школьный опытный участок при участии учеников 64
Д. В. Иоан: Пчеловодный лагерь — воспитательное средство с применем труда 66
Г. И. Матей: Новости полученные из кружка овощеводов 69
С. Кодорян: Организация и развертывание техно-производственной деятелности 71

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ, НЕКРОЛОГ СВЕДЕНИЯ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

SUMMARY

BIOLOGY PROBLEMS

F. Piotrowski : Some questions concerning the relation host-parasite at insects . . 3
Al. Popescu : Controversies on the origin and evolution of vertebrates . . . 9
S. Apostol, Al. Călugăr: Plants and the pollution of atmosphere 21
H. Skolka : The problem of sulphurate hydrogen in the black sea 30

BIOLOGY IN SCHOOL

M. Ivan : Teaching the theme "Reproduction function" for the 3d special forms in biology 38
I. Jocu : An experiment used for teaching the lesson "Human physiological reproduction" 43
M. Bejenaru : How is taught the lesson "Man's origin" in the IVth lyceum form 46
Gv. Ilie : Introduction of same cognizance on human genetics in the 8th form . . 50
N. Boroş : Relievance of some formative faculties by learning the theme "Knowledge on the human body" 53
M. Dulfu : Something on the teaching experience of the chapter "Excretion function" 55
A. Ionel : Teaching by problem — making the lesson "Metabolism" in the 7th form 58
I. Dărăbăneanu : Functional didactic material "The condition reflex of salivation" 62
L. I. Ionescu : How we used the school experimental ground for activity with pupils 64
D. V. Ioan : The apiarian camp — a means of education by working 66
Gh. I. Matei : On the activity of the vegetable-growing circle 69
S. Codorean : Organization and carrying of the technical productive activities . . 71

NOTES, CHRONICS, REVIEWS, OBITUARY NEWS ON THE ACTIVITY OF THE SOCIETY

UNELE PROBLEME PRIVIND INTERRELAȚIILE GAZDĂ-PARAZIT LA INSECTE

Prof. dr. *FELIKS PIOTROWSKI*

Universitatea din Gdańsk, Polonia

Profesorul Feliks Piotrowski este șeful Catedrei de zoologie de la Universitatea din Gdańsk, Polonia. El este coordonatorul activității științifice a tuturor zoologilor din Polonia, fiind o personalitate științifică recunoscută în toată lumea.

În articol, care reprezintă conferința ținută în luna iunie 1970 la București și Iași cu ocazia vizitei făcută în țara noastră, se insistă asupra interrelațiilor dintre cele două componente ale biosistemului gazdă-parazit la insecte, care sînt extrem de variate și foarte precise, relații ce interesează nu numai ecologia, dar în egală măsură și biologia generală.

Cînd vorbim despre relațiile gazdă-parazit, ne referim la o unitate biologică de rang superior, ale cărei componente — gazda și parazitul — sînt adaptate între ele în cele mai variate forme. În unele cazuri, adaptarea gazdei merge atît de departe, încît ea suportă bine prezența albuminei străine de proveniență parazitară. Astfel gazda oferă parazitului un mediu corespunzător, hrana cerută, ba chiar în unele cazuri secreția de hormoni ai gazdei acționează stimulativ asupra înmulțirii parazitului.

Adaptarea parazitului presupune un număr de procese fiziologice de importanță vitală, ca de exemplu înlănțuirea amintită a ciclului vital al parazitului cu cel al gazdei, sau dezvoltarea unei monofagii, în care caz insecta parazită depinde de un anumit tip foarte precis de hrană. Metabolismul parazitului devine atît de sensibil, încît sesizează deosebiri ce corespund rangului de specie sau de gen a gazdei. Se poate ajunge și la situația care o exemplifică microsporidia *Nosema* și coleopterul *Tribolium*: parazitul produce o substanță care acționează asupra gazdei ca hormonul juvenil propriu (Fischer, 1963). Acesta produce o modificare a dezvoltării ontogenetice a gazdei, care este probabil favorabilă parazitului. Se pot da și un număr de exemple, în care parazitul secretă substanțe care sînt utilizate apoi de gazdă ca substanțe macroergice, în cursul metabolismului aerob. Adesea, proceselor fiziologice le corespund diferențieri morfologice care sînt evidențiate printr-o serie de adaptări morfologice.

Multitudinea de probleme ce sînt cuprinse în noțiunea de interrelație gazdă-parazit, nu poate fi epuizată într-un articol. De aceea ne vom îndrepta atenția asupra unor probleme filogenetice și ontogenetice, ca de exemplu, încetinirea relativă a evoluției parazitului, reglarea densității populației parazite, ca și dimensiunile relative a celor două componente ale sistemului gazdă-parazit.

Formarea acestei unități biologice, numită mai întîi „host-parasite relationship", este un proces istoric. Nu a fost stabilit cînd a început formarea sa. S-ar putea ca nașterea parazitismului să fie legată de treptele cele mai primitive ale substanței vii, cum presupune bioloaga bulgară D. Kakaceva-Avramova (1962), dar este tot atît de posibilă și o apariție mai tîrzie. Odată apărut sistemul gazdă-parazit, el s-a dezvoltat mai departe ca un fenomen biologic. Astăzi sînt cunoscute cîteva jaloane din dezvoltarea filogenetică a sistemului amintit, care sînt cuprinse în reguli parazitogenetice. Pe baza acestor reguli parazitogenetice ne putem imagina astăzi dezvoltarea filogenetică a interrelației gazdă-parazit în felul următor :

1. evoluția parazitului urmează pe cea a gazdei, însă este încetinită în comparație cu a acesteia. Deci, dacă se cercetează relațiile reprezentanților unui ordin de paraziți cu animale gazdă dintr-o familie (în sens sistematic), se găsesc paraziți ce se încadrează într-un singur gen ;

2. gazda și parazitul sînt atît de legați în cursul evoluției lor, încît la paraziții permanenți, pe baza nivelului de organizare a parazitului, se poate deduce nivelul de organizare a gazdei. Exemple în acest sens se găsesc în grupa malofagilor ischnocere (Timmermann și colab., 1957);

3. dacă se compară bogăția de forme a grupei de gazde cu cea a grupei de paraziți, se observă că dacă ordinele de gazde sînt bogate în specii, le corespunde un număr mare de specii parazite. Dimpotrivă, la grupe mici de gazde, izolate filogenetic, se întîlnește doar un număr restrîns de specii parazite.

În continuare ne vom referi la regula evoluției încetinite a parazitului. Potrivit acestei reguli, pe un gen de gazdă ar trebui să trăiască o singură specie de parazit. Doar cu cîțiva ani în urmă această concepție putea fi considerată corectă și era ilustrată cu numeroase exemple. Nu de mult însă, s-a făcut simțită o tendință care iese în evidență în sistematica malofagilor, dar mai ales în cea a anoplurelor : separarea speciilor recunoscute pînă acum ca parazite oligofage, avînd un spectru mai larg de gazde, în mai multe specii monofage. Această separare este bazată în majoritatea cazurilor pe o convingere certă a cercetătorului, ceea ce îl împiedică din păcate să adaoge noii descrieri o diagnoză diferențială.

Cu excepția materialului care aparține anoplurelor și care a fost prelucrat de Kim (1963), nu cunoaștem nici măcar limitele de variație ale acelor caractere morfologice ale parazitului, care au fost alese ca bază pentru descrierea speciei. Dacă însă ochiul sistematicianului nu s-a înșelat, ajungem la concluzia că o anumită specie gazdă este atacată de un parazit specific. Prin urmare, la nivelul speciei, nu poate fi vorba de o încetinire a evoluției parazitului. Este încă greu de apreciat în ce măsură situația prezentată mai sus poate influența ideea asupra valabilității generale a regulei Kellogg-Fahrenholz.

Ca rezultat al adaptării filogenetice îndelungate a paraziților, dar și a gazdelor lor, s-a realizat o unitate biologică numită interrelație gazdă-parazit, a cărei componente se mențin într-un anumit echilibru. Acest echilibru are caracter fiziologic, dar se oglindește printre altele și prin intensitatea și extenzitatea atacului parazitar. Dacă vrem să dăm aici cîteva exemple, trebuie să ne gîndim la relațiile numerice din cadrul populațiilor de insecte și arahnide parazite. Foarte interesantă este problema reglării densității populației de

paraziți. Fără a subaprecia însușirile parazitului însuși, astăzi, sîntem înclinați totuși să atribuim o mai mare atenție factorului gazdă în reglarea densității paraziților.

După cum au arătat experiențele exacte ale lui Mead-Briggs (1964), Rotschild, Ford și Hughes (1970) și alte lucrări, numărul puricilor pe iepurii-de-casă este reglat și de faptul că maturarea oului de purice este legată de gestația gazdei. Diferiți autori (Vaščenok, 1967; Nash, Jordan și Boyle, 1967; Langley, 1968) au încercat să verifice aceste observații pe diptere parazite. Astfel, s-au putut descoperi o serie de factori care simulează o dependență legată de sex. De exemplu, cobaii gestanți sînt mai săraci în hemoglobină decît masculii, așa încît, printre animalele de experiență există unele relativ neatrăgătoare pentru insectele cercetate. În asemenea cazuri se ajunge la un fel de subnutriție a insectelor parazite, de care trebuie ținut seama la interpretarea rezultatelor.

După cum știm este reglat și numărul păduchilor pe gazde. Aici însă mecanismul principal care stă la baza reglării este altul decît la purici. Pînă în prezent nu se știe nimic precis despre eventuala reglare, pe bază de hormoni sexuali, a numărului de păduchi, cu toate că această idee i-a venit prof. Rudolf Weigl, cercetător polonez, cînd a întreprins la Lwow (1942) o lucrare experimentală asupra dependenței între ciclul menstrual al donatorilor de sînge și prolificitatea păduchilor de corp (Korzybski și Lomnicka-Broszkiewicz, 1948). Rezultatul a fost negativ. Dovezi indirecte duc la concluzii asemănătoare. Știm, de exmplu, din lucrarea lui Beer și Cook (1968), care conține un rezumat al unei munci de cercetare de aproape 10 ani, că populațiile de *Hoplopleura hesperomydis* Osb., de pe gazdele masculе, se deosebesc puțin de cele de pe gazde femele, în privința componenței populației; pe masculii rozătorului *Peromyscus maniculatus* Wagn., din America de Nord, proporția de imago și ultimul stadiu nimfal, în populația de păduchi, este puțin mai ridicat decît pe femele. Deoarece păduchii sînt legați pe viață de gazdele lor, este greu de presupus că există o dependență față de hormonii sexuali ai gazdei, căci o asemenea eventuală dependență ar avea ca urmare o și mai puternică scădere a posibilităților de înmulțire a paraziților, ei neputînd părăsi gazda.

La alte specii însă, densitatea populației de păduchi este supusă unei reglări din partea gazdei. Astfel, la îndepărtarea ectoparaziților de către gazdă, cu ajutorul ghearelor și a dinților, descendenții mici, foarte tineri, ai păduchilor sînt cruțați, în schimb sînt puternic afectați indivizii mari, în stadiu imago, ajunși la maturitate sexuală. Nu se cunosc cifre exacte, dar se poate aprecia că întregul potențial de înmulțire al parazitului este realizat numai arareori. O influență limitativă este exercitată și de descuamarea pielii și năpîrlirea părului gazdei.

Mai de mult m-am ocupat și eu de problema densității populației la ectoparaziți (Piotrowski, 1967), și pot spune că pînă în prezent nu dispunem de date fundamentate experimental, care să sprijine ideea existenței unui raport între numărul păduchilor și mărimea suprafeței corpului gazdei. Totuși, nu de puține ori, această problemă apare în literatura de specialitate ca o ipoteză prezumtivă (Mohr, 1961 și alții). Demonstrarea ei ar fi posibilă pe două căi :

1. să se dovedească că în cursul ontogenezei animalului gazdă, numărul păduchilor se modifică proporțional cu creșterea suprafeței corpului;

2. să se aleagă două specii gazdă, care se deosebesc evident din punct de vedere al dimensiunilor corpului, dar care sînt parazitate de aceeași specie de păduchi, specii gazdă ce ar trebui să se asemene în toate celelalte privințe cît mai mult posibil. Pe gazdele astfel alese trebuie să se întreprindă o cercetare comparativă a parazitării. Asemenea specii gazdă sînt reprezentate în condițiile noastre de climă prin : *Apodemus agrarius* Pall. și *Micromys minutus* Pall., *Arvicola terrestris* L. și *Microtus ratticeps* Keys et Blas., sau *Rattus norvegicus* Berkenh. și *Rattus rattus* L.

După cum am mai spus, astăzi nu sîntem capabili să stabilim un paralelism între mărimea suprafeței corpului gazdei și intensitatea atacului parazitar. Aspectul se schimbă însă, în cazul acarienilor (M o h r, 1961). Dacă se aleg ca exemple trombiculidele și ixodidele, se poate observa că o infestație se produce în felul următor : acarienii flămînzi pîndesc pe plante, iar vertebratele în trecere le iau pe blana lor. În acest caz, dimensiunile corpului gazdei, ca de exemplu lățimea pieptului sau mărimea suprafeței sale ventrale, pot avea o influență determinantă asupra realizării infestației, cît și asupra intensității atacului, cu atît mai mult cu cît acarienii respectivi nu se înmulțesc pe gazdă.

Discutînd aici diferitele căi de reglare ale densității paraziților prin gazde, mai trebuie amintită și imunizarea activă a gazdei. Imunizarea prin înțepături de căpușe a fost stabilită la rozătoare mici. După cum a observat K ö h l e r și colab. (1967), nimfele de căpușe, care încearcă să sugă pe gazde imune, nu reușesc să sugă pînă la saturație ; suptul este încetinit, iar adulții nu ating nici mărimea normală, nici prolificitatea obișnuită. Prin urmare, nimfa de căpușă, pentru a atinge un tempo de evoluție normal, are nevoie de rozătoare care nu au fost încă atacate de alte exemplare de căpușe. În cazurile în care numărul căpușelor este mare (P r e t z m a n n și colab., 1964, citează 180 000 larve, 90 000 nimfe și 7 000 adulți raportate la 40 de rozătoare mici, totul pro hectar) se poate ajunge la o încetinire importantă a ontogenezei căpușelor, ca urmare a imunizării.

O altă regulă caracteristică sistemului gazdă-parazit se reflectă la unele insecte, în dimensiunile parazitului, comparate cu cele ale gazdei. Problema dacă dimensiunile parazitului sînt corelate sau nu cu cele ale gazdei, a fost pusă pe la sfîrșitul secolului trecut. După cum se știe, în istoria zoologiei aceasta a fost perioada în care s-a încercat fundamentarea ideilor lui D a r w i n pe cele mai diferite căi. Cercetările de atunci cuprindeau un domeniu foarte larg, și puneau probleme de mari proporții, ca de exemplu cea a evoluției paralele sau neparalele a parazitului și a gazdei sale, sau cea a veridicității stabilirii unor relații filogenetice ale gazdei pe baza cunoașterii parazitului (și vice versa), sau se punea în discuție problema ce ne interesează aici, aceea a unei eventuale corelații între mărimea corpului celor două componente ale sistemului gazdă-parazit. Acestei probleme i s-a dat repede un răspuns negativ și această concepție a fost trecută chiar în tratatele de specialitate. Temeinicia acestei concepții părea de necontestat. Se știe doar că, de exemplu, cea mai mare tenie (*Diphyllobothrium latum* L.) trăiește la om, care nu aparține nici într-un caz grupei de mamifere cu talia cea mai mare. Paraziții elefantului, de exemplu, *Haematomyzus elephantis* Piaget, sînt de mărime medie. Cele mai mari malofage trăiesc pe condor și nu pe struț, iar micile paseriforme au malofage mari din genul *Ricinus*.

În aceeași perioadă, în care era negată o corelație între dimensiunile gazdei și cele ale paraziților săi, a apărut lucrarea lui Harrison (1915), care susținea un punct de vedere opus. Pe baza observațiilor proprii a ajuns la concluzia că păsări mai mari au și malofage cu dimensiuni mai mari, dar că această constatare este valabilă numai pentru specii înrudite. El și-a formulat ideea în felul următor : într-un gen de malofage, a căror specii trăiesc pe reprezentanți ai unor grupe de păsări înrudite relativ apropiat, mărimea corpului paraziților este aproape proporțională cu mărimea gazdei. Ca exemplu pentru această constatare, Harrison amintește genul *Lipeurus*, la care speciile de pe albatroși sînt mai mari decît cele de pe pasărea furtunii, iar paraziții de pe acestea depășesc la rîndul lor mărimea celor de pe procelariforme mai mici.

Afirmația lui Harrison a trecut neobservată în literatura de specialitate. Acest fapt se datorește mai multor cauze : lucrarea a apărut în timpul primului război mondial, departe, în Australia și — ceea ce nu este de loc lipsit de importanță — autorul, care a lucrat în continuare în domeniul științei încă 25 ani, nu a mai revenit niciodată la această temă. De abia în 1950, Thereza Clay a reactualizat ideea lui Harrison. Ea a comparat perechi de specii de păsări înrudite, găsind la pasări gazdă, cu dimensiuni mai mari, rahisul penelor mai gros și corespunzător acestuia, specii de malofage cu gheare mai mari. În schimb, pe păsări gazdă mai mici, se găsesc paraziți reprezentanți ai unei specii de malofage înrudite, dar cu gheare mai mici. Această nouă confirmare a observațiilor lui Harrison a dat prilejul lui Timmermann să introducă proporționalitatea, ca regula lui Harrison în studiul malofagelor.

Este greu de spus în ce măsură acest lucru este în funcție de specificul speciilor cercetate, dar în orice caz, atît Clay, cît și Timmermann, utilizînd metoda lui Harrison, au comparat între ele cîte două specii înrudite de păsări și au arătat diferențe corespunzătoare între malofagele ce le parazitează. În aceste studii proporționalitatea față de mărimea gazdei a fost evidentă, atît în lungimea totală a malofagului (Harrison și Timmermann), cît și în dimensiunile anumitor părți ale parazitului (Clay).

O proporționalitate asemănătoare a constatat Piotrowski (1967) la păduchi. Materialul cercetat era constituit din aproape jumătate din totalitatea genurilor de *Anoplura*, care cuprind cel puțin cîte două specii fiecare și anume : *Schizophthirus* (de pe Gliridae) cu șase specii, *Eulinognathus* (de pe rozătoare asiatice și africane) cu 14 specii și 26 specii de *Enderleinellus* de pe sciuride din genurile *Sciurus* și *Tamias*.

După cum reiese din observațiile făcute, anoplurele oferă exemple frumoase pentru utilizarea regulei lui Harrison. Proporționalitatea se observă în aceeași măsură, atît la genuri bogate în specii (de exemplu cu 26 de specii), cît și la cele sărace în specii (cu 2 specii). Ceea ce este mai interesant este faptul că în lungimea corpului păduchilor se oglindește chiar împărțirea sistematică a gazdelor în familii. Ca exemplu se poate aminti genul *Schizophthirus*, cu specii care parazitează pe rozătoare miomorfe din familiile Gliridae, Graphiuridae și Zapodidae sau genul *Eulinognathus* a cărui specii sînt legate specific de alte cinci familii de rozătoare.

Cauzele proporționalității prezentate sînt greu de definit. Regula lui Harrison este valabilă și la *Phthiraptera*, care parazitează pe reprezentanți ai diferitelor familii din toate țările și de pe toate oceanele. Totodată

această proporționalitate pare să fie valabilă numai pentru acei ectoparaziți care rămîn toată viața pe aceeași gazdă. În orice caz nu am reușit să stabilesc o corelație între mărimea corpului puricilor și mărimea gazdelor, nici măcar la specii care în stadiul de imago duc o viață staționară, ca de exemplu *Echidnophaga* și *Tunga* (Piotrowski, 1968, sub tipar). Astfel, *Echidnophaga aranka* M. Roth., cu dimensiuni relativ mari, parazitează marsupialul *Betongia lesueuri* Og., iar *Echidnophaga cornuta Wagn.*, care este mic trăiește pe marsupialul *Lasiorhinus latifrons* Gray, care depășește de 2—3 ori în lungime pe primul. Situația este asemănătoare la puricele *Tunga travassosi* Pinto et Drey și *Tunga terasma* Jordan, la care gazdele respective — *Tatusia novemcincta* L. și *Cabassous unicinctus*, ce aparțin subfamiliei Desypodinae din Xenarthra — se deosebesc între ele prin dimensiuni avînd o lungime dublă una față de alta.

Pe baza datelor prezentate aici, referitor la mărimea relativă a insectelor ectoparazite, se poate presupune că factorii ce acționează asupra mărimii corpului ectoparaziților trebuie căutați în influența reciprocă a celor două organisme, adică a parazitului și a gazdei. Nici procesul adaptării ghearelor de *Phthiraptera* la blană sau penaj, nici dependența față de desimea acoperămîntului corpului gazdei sau eventualele diferențe de temperatură a corpului, la diferite specii gazdă, nu apar destul de intensive la specii înrudite, pentru a determina diferențele amintite în mărimea corpului paraziților. De altfel, nu se poate presupune nici o influențare directă a dimensiunilor corpului prin factorii amintiți. Pare însă justificată presupunerea că dimensiunile corpului parazitului sînt reglate pe cale hormonală, așa cum se produce ea și în organismul gazdei. Absența proporționalității la purici și existența ei la malofage și anoplure poate fi explicată prin influențe esențiale timpurii sau de lungă durată, exercitate de organismul gazdă asupra parazitului.

În prezentul articol s-a vorbit de problema care se referă la legătura intimă dintre gazdă și insecta ce parazitează pe ea. Interrelațiile dintre cele două componente ale sistemului gazdă-parazit sînt variate și în același timp uimitor de precise. Un domeniu larg, căruia i se acordă astăzi un interes crescînd, îl reprezintă aspectele parazitocenotice ale relațiilor gazdă-parazit. În cadrul acestui articol nu a fost posibil să se vorbească și despre variabilitatea acestor relații, despre vicarianță ș.a.m.d. De aceea mi-am permis să prezint doar unele aspecte ale acestei probleme.

ORDINATOARELE ÎN LUPTĂ CU EFECTELE POLUĂRILOR

Japonia acuză grave consecințe — în zonele urbane și industriale — ca urmare a intensificării poluării aerului și a apei, a poluării sonore și a scufundărilor de teren provocate de pompajul masiv al apelor subterane.

Recent, autoritățile nipone au întocmit noi programe de cercetări care folosesc aparatură modernă, inclusiv ordinatoare de cea mai mare capacitate, pentru a afla exact efectele asupra sănătății oamenilor, a recoltelor și, mai ales, pentru a găsi o rezolvare a acestor probleme.

Iată și cîteva din rezultatele obținute. Zborurile de noapte ale avioanelor au fost interzise la Tokyo ; în toată țara a început montarea echipamentului de desulfurizare a cărbunelui brut ; sînt reînoite stațiile de epurare a apei.

Japonia a înțeles că expansiunea ei economică poate continua numai dacă sînt combătute cu tărie poluările secolului nostru și de aceea a integrat în această luptă aparatura cea mai modernă și ordinatoarele.

(După *Naturope*, nr. 9, 1971, pag. 22)

CONTROVERSE ASUPRA ORIGINII ŞI EVOLUŢIEI VERTEBRATELOR

Lector dr. *ALEXANDRINA POPESCU*
Facultatea de biologie, Bucureşti

Lucrarea încearcă să redea o imagine sumară a procesului de transformări evolutive care străbate întreaga istorie naturală a vertebratelor de-a lungul milioanelor de ani, imagine conturată în concepţia celor mai actuale teorii care au suscitat un viu interes în domeniul biologiei.

Insistîndu-se asupra punctelor nodale în filogenia vertebratelor, se subliniază importanţa acelor grupuri cu mare potenţialitate evolutivă, care au contribuit la marea diversificare a lumii animale. Trecerea de la mediul acvatic la cel terestru realizată prin apariţia amfibienilor a constituit unul din cele mai importante episoade din istoria vertebratelor care a dat noi impulsuri procesului de evoluţie.

Istoria naturală a vertebratelor, care s-a desfăşurat în decursul a 400 milioane de ani, oglindeşte cele mai interesante etape ale evoluţiei regnului animal, evoluţie ce culminează cu apariţia omului. La cunoaşterea acestei istorii, în care sînt cuprinse toate transformările ce au avut loc în cursul filogeniei vertebratelor, în timpul perioadelor geologice, şi-au adus contribuţia din plin cercetările de zoologie, embriologie, anatomie comparată şi paleontologie. Rigurozitatea ştiinţifică a acestor discipline, a permis cercetărilor din acest domeniu să stabilească caractere comune şi distinctive, între anumite grupe de vertebrate şi legăturile lor de înrudire, să descopere forme intermediare care fac trecerea între diferite unităţi sistematice — indicîndu-se direcţia procesului de evoluţie —, să întrevadă, acolo unde deocamdată există hiatusuri, tipuri de organizare, care probabil vor fi descoperite în viitor.

Pe baza acestor cercetări, astăzi este unanim acceptată ideea că primele vetrebrate au apărut în mediul acvatic şi anume în apele dulci, şi că în procesul de evoluţie, unele dintre ele s-au adaptat la mediul marin, iar altele au început să cucerească uscatul.

E. J. White descoperă, în 1946, în depozitele siluriene, o fosilă pe care a numit-o *Jamoytius kerwodi,* un cordat fără schelet dermic, care reprezintă cel mai primitv tip de vertebrat cunoscut pînă în prezent.

Din protocraniatele ce existau la începutul silurianului, vertebratele au evoluat pe două direcţii diferite. Una din aceste direcţii este reprezentată de subîncrengătura Agnatha, vertebrate la care gura nu este susţinută de fălci articulate mobil, ci de un inel scheletic, iar cealaltă prin subîncrengătura Gnathostomata, ce se caracterizează prin diferenţierea fălcilor din arcul mandibular, care intră în conexiune directă sau indirectă prin arcul hioidian cu neurocraniul.

Agnatele sînt reprezentate printr-o singură clasă — Cyclostomata —, în care sînt incluse toate formele fosile şi actuale. După E. Stensiö, Cyclostomata se divide în trei subclase :

1. Cephalaspidomorpha, cu grupurile fosile Osteostraci, Anapsida şi Petromyzones, actuali ;

2. Pteraspidomorpha, care cuprinde grupurile Heterostraci, exclusiv fosile, şi Myxine, actuali ;

3. Theledonata, exclusiv fosili şi cu afinităţi necunoscute cu ceilalţi ciclostomi. Ciclostomii fosili cuirasaţi, numiţi şi ostracodermi, sînt cele mai primitive şi mai vechi vertebrate, cunoscute din silurian pînă la sfîrşitul devonia-

nului. Ciclostomii actuali reprezentaţi prin petromizoni şi mixine, sînt consideraţi de Stensiö, ca ultimii reprezentanţi ai unei evoluţii divergente, primii derivînd din cefalaspidomorfi, iar ultimii din pteraspidomorfi, deci din două grupe deosebite de ostracodermi. Acest punct de vedere care susţine originea difiletică a ciclostomilor actuali, este criticat de E. Goodrich şi G. Beer, care nu admit că asemănările dintre petromizoni şi mixine s-ar datora unui fenomen de evoluţie convergentă. Ei sînt adepţii ideii că ciclostomii actuali derivă de pe acelaşi grup de ostracodermi. Concepţia lor monofiletică este acceptată şi de A. Romer şi E. White.

În concluzie, ciclostomii deşi în ansamblul lor constituie un grup arhaic de vertebrate, speciile actuale sînt recente şi dovada stă chiar în stricta lor specializare la un nou mod de viaţă, devenind mobili şi prădători.

Gnathostomata, cea de-a doua diviziune mare a vertebratelor, apare deja diferenţiată în devonian, iar delimitarea seriilor filetice în interiorul acestui grup este mult mai dificilă şi mai controversată. Despre originea gnatostomatelor se ştie foarte puţin în prezent, de aceea se acceptă un tip ipotetic numit „preichthies", care s-ar fi desprins de pe un tip de craniat comun cu agnatele. În cursul evoluţiei, din acest tip ipotetic s-au desprins grupuri de peşti care au fost incluse în patru clase : Acanthodi şi Placodermi — care apar la sfîrşitul silurianului — Chondrychthyes şi Osteichthyes, care iau naştere în devonian, ce pare să fie şi epoca lor de diferenţiere.

1. Acanthodii sînt cunoscuţi numai ca peşti fosili, care au apărut în silurianul superior şi s-au stins în permian. Ei au trăit în apele dulci şi marine. Deoarece prezintă unele caractere comune cu elasmobranhiaţii şi actinopterigienii primitivi, este foarte probabil să se fi desprins dintr-un strămoş foarte apropiat de al acestora.

2. Placodermii, cu ordinele Arthrodira şi Antiarchi, cuprind, de asemenea, forme fosile care au trăit aproape exclusiv în devonian, cu excepţia unui singur gen, care supravieţuieşte şi în carbonifer. Placodermii sînt mult mai apropiaţi de peştii cartilaginoşi şi este posibil ca aceştia din urmă să se fi desprins dintr-un strămoş comun cu primii.

Atît acantodienii, cît şi placodermii aveau între arcul mandibular şi cel hioidian o crăpătură branchială. Această alcătuire, precum şi apariţia lor mai timpurie, i-a determinat pe unii cercetători să considere aceste două clase de peşti ca un stadiu premergător gnatostomatelor.

3. Chondrychthes sau Chondropterygii (peşti cartilaginoşi), se crede că ar proveni dintr-un strămoş cu o organizare asemănătoare cu a placodermilor artrodiri. Ei erau reprezentaţi în devonian printr-un mare număr de specii, care s-au stins în cea mai mare parte.

Selacienii, au fost reprezentaţi, din devonian pînă în triasic şi parţial şi în jurasic, prin protoselahi, care aveau o organizare primitivă. Din jurasic (liasic) apar euselahii, care se diversifică mult, atingînd apogeul înfloririi lor în cretacic. Bradiodonţii apar în devonian, ca şi protoselahii şi dau naştere la holocefalii actuali, începînd din jurasicul superior. Pe baza unor studii histologice s-a stabilit că dinţii peştilor cartilaginoşi din devonian, aparţineau la două tipuri structurale, dintre care unul prezintă asemănare cu cei ai selacienilor, iar celălalt cu cei ai bradiodonţilor actuali. Acest fapt ne indică o separare a acestor două grupe, cu valoare de subclasă, chiar din această perioadă.

4. Osteichthyes sau Osteopterygii (peşti osoşi), la rîndul lor evoluează pe două linii complet diferite.

Una din aceste două linii evolutive este reprezentată de Crossopterygi şi Dipnoi, două subclase de peşti cu respiraţie branchială şi pulmonară. După un parcurs de evoluţie comună, foarte scurt, aceste două grupe de peşti se separă.

a. Dipnoii, sînt reprezentaţi în marea lor majoritate prin tipuri dispărute a căror evoluţie s-a desfăşurat în paleozoic. Stricta lor specializare la condiţiile de viaţă din apele continentale dulci şi calde, a fixat foarte repede caracterele esenţiale ale acestui grup de peşti, limitîndu-le potenţialul evolutiv. Dipnoii actuali, reprezentaţi doar prin trei genuri (*Protopterus, Lepidosiren* şi *Neoceratodus*), cantonaţi în apele dulci ale Africii, Americii de Sud, Australiei, conservă aproape aceleaşi caractere întîlnite la strămoşii lor din devonian, ceea ce ne arată că acest grup nu a suferit transformări importante în cursul perioadelor geologice.

b. Crossopterygii, dimpotrivă, mai puţin specializaţi, trăind în condiţii de mediu mai variate, au evoluat şi s-au diferenţiat de la început în două ramuri :

— Rhipidiştii, crosopterigieni grupaţi în două ordine (Osteolepiformes şi Porolepiformes), sînt peşti pulmonaţi şi coanaţi, cu caractere mai generale, care s-au dezvoltat în apele dulci din paleozoic şi au dat naştere la o varietate de tipuri. Pe lîngă caracterele morfologice de peşti, aceste două ordine erau purtătoare de cîteva caractere esenţiale de tetrapode : scheletul craniului, sacii nazali, coanele, canalul orbito-nazal, plămînii şi înotătoarele perechi cu axa scheletică omologabilă cu a membrelor tetrapode ;

— Actiniştii sînt crosopterigieni care au pătruns în apele marine bine oxigenate, pierzînd plămînii şi coanele. De la apariţia lor, pe tot parcursul evoluţiei, de-a lungul erelor geologice, actiniştii s-au comportat la fel de conservatori ca şi dipneuştii. Actiniştii au fost grupaţi într-un singur ordin Coelacanthiformes, din care a supravieţuit o singură specie *Latimeria chalumnae*, pescuită pentru prima dată în 1938 în apele Oceanului Indian, în apropiere de coastele Africii de Sud.

A doua linie de evoluţie a osteopterigienilor o constituie peştii cu respiraţie branchială, grupaţi în subclasa Actinopterygi. Primii actinopterigieni aparţin ordinului Palaeonisciformes, cei mai vechi condrostei, care aveau un schelet mult mai osificat decît cei actuali. Aceştia au apărut în devonian şi au dispărut în cretacic, constituind punctul de plecare pentru alte grupe de peşti : Acipenseriformes, condrostei specializaţi ce au suferit o reducere a scheletului osos şi Holostei care apar în triasic, ating maximum de înflorire în jurasic şi intră în declin în cretacic. Ei mai sînt reprezentaţi în zilele noastre doar prin două genuri *Amia* şi *Lepisosteus*, cu cîteva specii cantonate în apele dulci din America de Nord şi sud-estul Asiei.

Tot din paleonisciforme s-au desprins în triasic halecostomii, care s-au stins în cretacic şi care după unii paleontologi ar reprezenta stadiul de preteleostei. Primii telosteeni apar la sfîrşitul jurasicului superior. La început ei sînt puţin numeroşi şi diferenţiaţi, aparţinînd grupelor primitive de fizostomi. Începînd din cretacic — care marchează o înoire a faunei ihtiologice şi o pronunţată diferenţiere a ei —, formele primitive de peşti sînt înlocuite progresiv cu forme mai evoluate. Regresia condrosteilor este compensată de marea înflorire a teleosteenilor, la început a celor fizostomi şi apoi a fizo-

cliştilor. Se poate considera că începînd din pliocen, fauna ihtiologică actuală era deja constituită. Începînd din eocen unii teleosteeni fizocliști, mai puțin diferenţiaţi, cu o specializare mai limitată, s-au adaptat secundar la condiţiile zonei abisale a mărilor. În epoca noastră, teleosteenii constituie fauna ihtiologică cea mai bogată şi variată din apele dulci, salmastre şi marine.

Brachiopterygii, reprezintă a patra subclasă de peşti osoşi alături de Dipnoi, Crossopterygi şi Actinopterygi. Ei sînt reprezentaţi în fauna actuală doar printr-o singură familie — Polypteridae, cu reprezentanţi în apele Africii Centrale. Brachiopterygii au o origine discutabilă, deoarece nu se cunosc fosile care să ne indice evoluţia lor. În trecut aceşti peşti erau trecuţi printre crosopterigieni, astăzi sistematicienii îi consideră mai degrabă o ramură detaşată de pe actinopterigieni, avînd caractere de asemănare cu paleonisciformele. Ei au supravieţuit perioadelor geologice şi au evoluat în apele continentului african, unde strămoşii lor trebuie să fi fost mult mai numeroşi.

Dintre toate aceste grupe de peşti, crosopterigienii au avut un rol considerabil în filogenia vertebratelor, ei fiind consideraţi strămoşii tetrapodelor. Ipoteza lui P. Wintrebert (1910—1922) susţinută de G. Säve-Söderbergh (1934) şi M. Holmgren (1949), că şi dipnoii ar sta la baza amfibienilor urodeli, a fost abandonată.

Astăzi, deşi este aproape unanim recunoscut că *tetrapodele îşi au originea în crosopterigieni,* mai există încă controverse asupra felului precis în care s-a făcut filiaţia. Studiul paleontologic asupra crosopterigienilor devonieni şi îndeosebi cercetările şcolii paleontologice scandinave, care a folosit metoda secţiunilor seriate pentru reconstituirea amănuntelor de anatomie internă, au scos în evidenţă că rhipidiştii osteolepiformi şi porolepiformi, ca forme ancestrale se deosebesc de actiniştii celacanţi, prin prezenţa coanelor, primii fiind coanaţi. Cum existenţa coanelor este indiscutabil legată de prezenţa pulmonilor, rezultă că rhipidiştii posedau capacitatea de a respira oxigen atmosferic, că ei făceau deja primii paşi spre viaţa amfibie. Celacanţii actuali, care reprezintă un ram specializat al crosopterigienilor, nu numai că nu se înscriu în ascendenţa directă a tetrapodelor, dar prezintă caractere de peşti mai pregnante decît strămoşii lor.

Dar cum rhipidiştii erau reprezentaţi prin două grupuri cu valoare taxonomică de ordine şi anume Osteolepiformes şi Porolepiformes, se pune întrebarea firească dacă numai unul dintre ele sau amîndouă stau la originea tetrapodelor. Încercînd să răspundă la această problemă, specialiştii au enunţat două ipoteze, una susţinînd originea monofiletică, cealaltă difiletică, a tertapodelor.

În concepţia monofiletică, primii amfibieni — numiţi de unii sistematicieni stegocefali — care au cunoscut apogeul dezvoltării lor în carbonifer şi permian şi au dispărut apoi în triasic —, ar deriva numai din crosopterigieni osteolepiformi. Din aceşti stegocefali s-au desprins apoi reptilele care au evoluat în mai multe direcţii, dintre care una a dus la apariţia păsărilor, alta la apariţia mamiferelor (fig. 1). Această ipoteză este susţinută printre alţi paleontologi de J. Piveteau (1955).

Trebuie să subliniem însă faptul că împărţirea amfibienilor în stegocefali, în care au fost trecute toate formele fosile (după Goodrich, Cope, Zittel), şi Lissamphibia, în care sînt incluse toate speciile actuale, a fost înlocuită prin clasificări mai moderne, bazate pe o serie de caractere anatomice. Dintre acestea cea mai acceptată este clasificarea lui A. S. Romer,

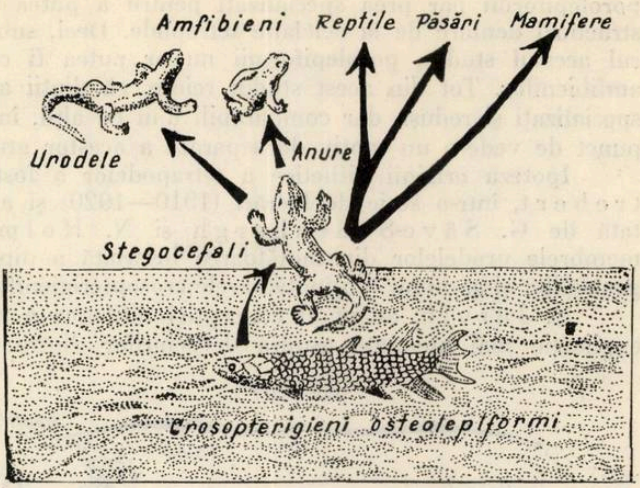


Fig. 1. Originea vertebratelor în concepţia monofiletică (după A. de Ricqles, 1970).

completată de J. Piveteau, după care amfibienii sînt grupaţi în două mari subclase :

1. Apsidospondylia, cu trei supraordine — Labyrinthodonţia, Phyllospondylia şi Anura ;

2. Urodelomorpha, cu Lepospondylia şi Urodela.

Gimnofionilor nu le este precizată originea, deoarece pînă în prezent nu s-au găsit specii fosile aparţinînd acestui grup. După unii sistematicieni ei se trag din lepospondili, după alţii din urodele. În concepţia acestei clasificări, se distinge, sub numele de stegocefali, ansamblul de amfibieni fosili labirintodonţi şi filospondili.

Cei mai vechi amfibieni aparţin ordinului Ichtiostegalia, dintre labirintodonţi, şi au fost descoperiţi pentru prima dată în 1931 de o expediţie daneză condusă de Lange Koch. Aceşti stegocefali prezintă o serie de caractere ce nu le mai întîlnim la alte tetrapode. De asemenea, scheletul membrelor perechi şi al centurilor poate fi derivat uşor din cel al crosopterigienilor osteolepiformi. Deoarece aceşti ihtiostegali prezentau şi unele caractere de specializare, s-a conturat ideea că aceştia nu fac trecerea directă între peştii osteolepiformi şi stegocefalii postdevonieni, ci că ei ar constitui un ram lateral al labirintodonţilor, care s-au dezvoltat în devonianul superior şi carbonifer, stingîndu-se foarte repede. Oricum, descoperirea şi cunoaşterea lor ilustrează etapele de trecere între aceste două grupe de vertebrate, adică între peşti şi tetrapode. Întrucît ihtiostegalii aveau plămîni, se presupune că trecerea de la peştii pulmonaţi la tetrapode s-a făcut în apele dulci şi foarte calde, sărace în oxigen.

Studiul histologic al structurii dinţilor, efectuat de către paleohistologul german H. P. Schultze, la crosopterigieni, stegocefalii labirintodonţi şi alte tertapode, pledează tot pentru originea monofiletică a amfibienilor. Din lucrarea sa, publicată în 1970 în Statele Unite, reiese că dinţii crosopterigienilor aparţin la trei tipuri structurale, care se deosebesc prin complexitatea pliurilor dentinei şi legăturilor lor cu cavitatea pulpară. Dintre aceste trei tipuri, numai cel ce corespunde dinţilor crosopterigienilor osteolepiformi este comparabil cu cel al amfibienilor primitivi şi actuali. Dinţii crosopterigienilor

porolepiformi par prea specializaţi pentru a putea fi consideraţi ca originea structurii dentare de la celelalte tetrapode. Deci, sub acest aspect, după autorul acestui studiu, porolepiformii nu ar putea fi consideraţi ca strămoşi ai amfibienilor. Tot din acest studiu reiese, că dinţii anurelor şi urodelelor sînt specializaţi şi reduşi, dar comparabili unii cu alţii, încît nu ar exista din acest punct de vedere un motiv de separare a acestor grupe, ca origine.

Ipoteza originii difiletice a tetrapodelor a fost formulată de P. Wintrebert, într-o serie de lucrări (1910—1920) şi a fost acceptată şi dezvoltată de G. Säve-Södenbergh şi N. Holmgren, care au derivat membrele urodelelor din înotătoarea biseriată a diponilor, iar membrele stegocefalilor şi anurelor din înotătoarele crosopterigienilor.

E. Jarvik, adept al concepţiei difiletice a originii tetrapodelor, dă o explicaţie mai atenuată asupra deosebirilor dintre cele două linii evolutive

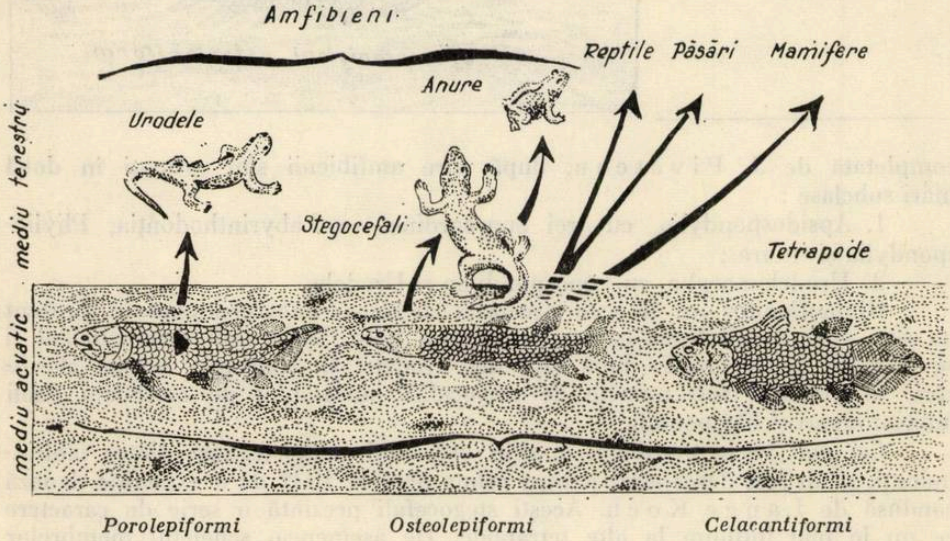


Fig. 2. Originea tetrapodelor în concepţia polifitetică (după A. de Ricqles, 1970).

ale amfibienilor, bazată pe structura regiunii etmoidiene. Reprezentat de seamă al şcolii paleontologice din Stockholm, care a studiat cel mai primitiv tetrapod cunoscut pînă în prezent *(Ichthyostega)*, E. Jarvik susţine, că grupul amfibienilor urodeli ar avea origine diferită de a celorlalte tetrapode.

Urodelele ar deriva din crosopterigienii porolepiformi şi nu din dipnoi, în timp ce din crosopterigienii osteolepiformi ar fi luat naştere stegocefalii, de pe care s-au desprins anurele şi amniotele (fig. 2). După E. Jarvik este foarte probabil ca însăşi reptilele şi mamiferele să se fi desprins de pe un strămoş comun, diferenţiat dintre crosopterigienii osteolepiformi. În acest caz originea tetrapodelor devine polifiletică, iar diferitele grupe au evoluat independent, cu plecare de pe aceşti crosopterigieni. Deoarece pînă în prezent nu s-au găsit forme de trecere între crosopterigienii porolepiformi şi urodele, ipoteza originii difiletice a amfibienilor, ca şi polifiletismul tetrapodelor rămîn încă discutabile. Deşi acest punct de vedere este acceptat de mulţi cercetători, el este respins de şcoala paleontologică americană, de Romer şi colaboratorii săi.

Lăsînd la o parte aceste dispute asupra originii amfibienilor, trebuie să subliniem faptul că apariţia lor a marcat marele eveniment al evoluţiei vertebratelor şi anume acela al trecerii acestora de la viaţa acvatică la cea terestră. Această pătrundere pe uscat a primelor tetrapode, a dat un impuls puternic evoluţiei vertebratelor, deoarece lumea apelor nu putea furniza decît potenţialităţi evolutive restrînse, prin faptul că modul de viaţă acvatic este mai puţin variat.

Dar această lungă serie de transformări — care au început în lagunele devonianului şi s-au continuat apoi pe uscat —, au dat naştere, după apariţia amfibienilor, la un alt grup de vertebrate, reptilele, care au cucerit pe deplin uscatul. Primele reptile apar în carbonifer, dar procesul de diferenţiere a lor se presupune că ar fi început chiar de la sfîrşitul devonianului. Una din ipotezele enunţate cu privire la originea reptilelor, admite că acestea ar proveni din amfibienii primitivi, stegocefalii antracozaurieni — un grup ce face parte dn apsidospondilii labirintodonţi.

Dar după cum vom arăta în continuare această părere nu este împărtăşită unanim de paleontologi.

De altfel, problema originii şi evoluţiei reptilelor a stîrnit cele mai vii controverse, care pînă în prezent nu au ajuns la realizarea unui punct comun de vederi. Diferitele teorii enunţate în decursul anilor trecuţi, bazate pe diferite caractere anatomice (numărul arcurilor aortice, numărul şi poziţia foselor temporale la craniu, poziţia membranei timpanice, musculatura mandibulară etc.), care au încercat să stabilească caractere de înrudire între diferite grupe de tetrapode — pentru a urmări evoluţia lor —, au fost abandonate treptat, nefiind confirmate de datele paleontologice.

În 1954 Watson, consideră că a găsit în conformaţia urechii medii, argumentul că strămoşii celor două linii evolutive Sauropsida şi Theoropsida, stabilite de E. Goodrich (1925) după numărul arcurilor aortice, ar aparţine cotilozaurienilor, cele mai primitve reptile care nu ar constitui un grup unitar, ci s-ar diferenţia după acest caracter în două grupe, Diadectomorpha şi Capthorinomorpha.

1. Diadectomorfele, care ar fi strămoşii sauropsidelor, aveau o regiune auditivă cu deschiderea laterală, formînd o esancrură limitată de trei oase (supratemporal, scvamosal şi patrat), pe care se întindea membrana timpanică. La acestea stapesul nu prezintă nici o legătură cu patratul.

2. Captorinomorfele — strămoşii teropsidelor — nu prezentau esancrură otică şi nici membrană timpanică. Stapesul (columela), foarte masiv era legat de patrat. Apariţia membranei timpanice în cursul evoluţiei teropsidelor a fost interpretată de Watson ca o cucerire secundară.

Linia evolutivă a sauropsidelor, pe care F. Huen a mai numit-o şi „Sauromorpha", desprinsă de pe diadectomorfe, cuprindea eosuhienii, reptile primitive de talie mică ce au trăit la sfîrşitul paleozoicului şi începutul mezozoicului, care aveau comun craniul diapsid (cu două fose temporale de fiecare parte). Din eosuhieni s-au diferenţiat rincocefalii (în triasic), lacertilienii (în jurasic), ofidienii (în cretacic) şi arhozaurienii (în triasic). Aceştia din urmă constituie grupul de reptile cel mai mare, care au cunoscut apogeul dezvoltării în jurasic şi cretacic. Ei au fost reprezentaţi prin specii terestre zburătoare şi acvatice (lipsind din mări). Cea mai mare înflorire o cunoaşte în această perioadă dinozaurienii care au dat un mare număr de forme, unele gigantice, adaptate la cele mai variate condiţii de viaţă dominînd uscatul în era mezozoică. Cei mai vechi arhozaurieni au fost tecodontele care prin

grupul pseudosuhienilor au condus la apariţia primelor păsări. Majoritatea arhozaurienilor dispar la începutul cenozoicului, rămînd doar crocodilienii, singurii supravieţuitori.

A doua linie evolutivă a teriopsidelor denumită şi „Teriomorpha", are caracter comun craniul sinapsid (cu o singură fosă temporală de fiecare parte). În această serie sînt incluse pelicozaurienii, dinocefalii, dicinodontele şi teriodontele. Acestea din urmă erau reptile mai evoluate şi adaptate la condiţii de viaţă şi regimuri alimentare diferite. Ele sînt considerate strămoşii mamiferelor.

Această concepţie nu putea preciza originea multor grupe de reptile, ca ihtiosaurienii, mezozaurienii, notozaurienii, pleziozaurienii, placodonţii. Chiar şi originea chelonienilor — singurele reptile cu craniul anapsid — rămîne puţin cunoscută.

Dar teoria lui Watson, care la început s-a bucurat de multă apreciere, este treptat infirmată de noile cercetări din acest domeniu, care stabilesc că, atît captorinomorfele, cît şi diadectomorfele prezentau membrană timpanică.

Teoria lui Parrington, care susţine că poziţia timpanului constituie un caracter de valoare pentru filogenie, demonstrează că cotilozaurienii nu derivă din labirintodonţii antracozaurieni, deoarece la primii timpanul se găseşte pe faţa laterală a craniului, iar la ultimii pe faţa superioară. Această teorie consideră că în procesul evoluţiei, cu plecare de la crosopterigienii rhipidişti, s-a diferenţiat un „Prototetrapod", de unde s-ar fi desprins apoi cele două linii, una care a dus spre labirintodonţi, iar alta spre „Protoamniot", ca strămoş al captorinomorfelor şi diadectomorfelor. Deci, teoria lui Parrington, pledează pentru un difiletism mai îndepărtat al acestor vertebrate. Dar această teorie bazată pe prea multă ipoteză nu convinge, deoarece poziţia timpanului la diverse grupe de vertebrate nu pare să fie un caracter fundamental.

Teoria lui Jarvik — care pledează tot pentru origine difiletică a reptilelor — consideră că strămoşii sauropsidelor şi terapsidelor sînt mai îndepărtaţi, fiind reprezentaţi de două grupuri diferite de rhipidişti osteolepiformi şi nu de labirintodonţii antracozaurieni, care la rîndul lor se trag dintr-un al treilea grup de rhipidişti.

Teoria lui M. Crusafont-Pairo, subliniază independenţa terapsidelor de sauropside, deosebindu-se între ele prin modul de locomoţie şi de reglare termică.

Dar dovezile acumulate de paleontologie nu pledează pentru o diviziune iniţială a reptilelor în sauropside şi terapside, ci mai curînd pentru o evoluţie arborescentă a amniotelor în carbonifer, cînd a avut loc individualizarea precoce a numeroase linii. La începutul apariţiei lor toate acestea erau poikiloterme, dar unele dintre ele au reacţionat la variaţiile de temperatură. Terapsidele se angajează foarte repede pe această cale şi cuceresc un caracter nou, homeotermia, la sfîrşitul permianului.

În 1964 A. S. Romer, face următoarea remarcă : diadectomorfele constituie de fapt un ansamblu, nu numai heterogen, dar şi artificial, deoarece mai toate grupele de reptile incluse de Watson în sauropside sînt pe rînd detaşate de pe diadectomorfe şi inserate pe captorinomorfe.

În cursul celor 300 milioane de ani, care s-au scurs de la apariţia primelor reptile, acestea au cunoscut perioade de înflorire, de expansiune, pre-

cum și perioade de regres, de declin numeric, care au determinat dispariția multor specii.

Prima expansiune a reptilelor din permianul inferior, se remarcă prin apogeul pelicozaurienilor care cunosc în această perioadă o mare prosperitate. Ei domină lumea animală terestră prin numărul mare și varietatea adaptărilor lor. Este de remarcat faptul că reptilele dominante ale acestei radiații evolutive sînt pelicozaurienii, care prezintă un ansamblu de asemănări cu mamiferele.

A doua expansiune a reptilelor, care a avut loc în permianul superior, urmează unui declin al faunei perioadei precedente și se caracterizează prin marea înflorire a reptilelor mamaliene. Totodată are loc o separare a faunei pelicozaurienilor permianului inferior, de fauna terapsidelor permianului superior. Din cauza climei foarte aspre, mecanismele de adaptare realizate de pelicozaurieni, se dovedesc insuficiente. Selecția naturală, favorizează animalele mai bine dotate, cu autoreglare termică, cu mecanisme de perfecționare. Homeotermia este cucerită de grupe de teriodonte, ca cinodontele, bauriomorfele. În triasic condițiile riguroase din permian se accentuează. Mișcările tardive de orogenie hercinianâ măresc suprafața continentelor și se întind deșerturile. Cinodontele se răspîndesc larg datorită ușurinței de comunicare intercontinentală. Uscăciunea și lipsa de hrană din Africa de Sud și America de Sud, fac să dispară rapid terapsidele din triasicul mediu.

A treia expansiune a reptilelor corespunde triasicului mediu, cînd are loc o mare transgresiune pe tot pămîntul. Dintre teriodonte — care aveau o talie mică —, se desprind mamiferele. Dar aceste mici mamifere sînt dominate de reptilele diapside, care își fac o apariție masivă, cu o bogăție de forme. Acesta este inceputul celei de-a treia radiații evolutive a reptilelor.

Dinosaurienii sînt cunoscuți de la sfîrșitul triasicului mediu și au o evoluție rapidă.

Crocodilienii apar în această epocă în Africa australă. Triasicul marin european este populat de numeroase reptile acvatice ca ihtiozaurienii, sauropterigienii, placodonții, rincocefalii, care dau, atît forme terestre, cît și marine. Acestea trebuie să-și aibe începuturile în permianul superior în mările calde ale regiunii pacifice. În triasicul superior, regresiunea mării epicontinentale în Europa, antrenează stingerea grupelor foarte specializate, care trăiau în ape puțin profunde și aveau un regim foarte strict de viață (placodonți). Jurasicul superior este o perioadă de extensie a mărilor. În bazinele mlăștinoase supuse influențelor mărilor calde, reptilele cunosc o perioadă de mare prosperitate.

Dinozaurienii dau forme din ce în ce mai mari. O ramură a arhozaurienilor se adaptează la zbor în liasic *(Rhamphorinchus)* în timp ce alta dă în jurasicul superior, primele păsări *(Archaeopteryx)*. Aici homeotermia nu a fost determinată de variațiile temperaturii mediului ambiant, ci condiționată de efortul energetic considerabil pentru realizarea zborului. Sfîrșitul cretacicului superior marchează extincția brutală și simultană a multor grupe de reptile (dinosaurieni, ihtiozaurieni, mesosaurieni, pleziozaurieni, pterozaurieni), datorită climei reci și uscate care a urmat regresiunii. Broaștele-țestoase, scvamatele și rincocefalii se mențin prin forme mici. Dintre reptilele de talie mare doar crocodilienii nu au dispărut.

În cuaternar, glaciațiile fac ca arealul reptilelor să se reducă foarte mult. Formele mari nu depășesc zonele tropicale umede. În climatele temperate numai cîteva dintre speciile mici de reptile au reușit să se mențină.

Păsările formează clasa cea mai specializată a vertebratelor. Primele păsări apar în triasic și așa după cum am mai arătat. ele s-au desprins din ramura sauropsidă a reptilelor și anume de pe pseudosuhieni, reptile mici ce au trăit în triasic, cu care prezintă asemănări. Aceste asemănări se referă la structura craniului. De asemenea, centura scapulară de la embrionul păsărilor se aseamănă cu cea de la *Euparkeria,* dintre pseudosuhieni, iar metatarsul III și degetul III sînt mai lungi la ambele grupe. Totuși pseudosuhienii cunoscuți, par să fie prea specializați ca să-i putem considera strămoșii direcți ai păsărilor. Este probabil ca acești strămoși, să fi fost mai puțin specializați și din ei să fi derivat pseudosuhienii mai evoluți și păsările. Pentru a completa lacuna dintre *Archaeopteryx* — cea mai veche pasăre care zbura (prin planare) — și pseudosuhienii care nu zburau, paleontologia nu a reușit pînă în prezent să descopere forme de tranziție, de aceea a conceput un tip ipotetic intermediar, numit *Proavis.*

Primele păsări descoperite aparțin unei singure specii *(Archaeopteryx lithographyca)* și au fost găsite în calcarele jurasicului superior din Bavaria. Această specie inclusă într-o subclasă aparte Saurura, prezintă o serie de caractere intermediare între reptile și păsări, fapt ce atestă cu certitudine legătura lor filogenetică. Toate celelalte păsări cunoscute, dispărute și actuale, aparțin subclasei Ornithura. Nu se poate afirma cu precizie dacă *Archaeopteryx* sau alte forme asemănătoare au fost strămoșii orniturelor. Primele orniture apar în cretacic și aparțin ordinelor Ichthyornithiformes și Hesperornithiformes, care cuprind forme primitive de specii cu dinți. Nu s-a putut stabili însă nici o legătură filogenetică între ele și nici cu celelalte ordine de păsări actuale.

În cursul erei terțiare au apărut și s-au diferențiat și păsări fără dinți, dar pînă în preznt nu se cunoaște exact data apriției lor. Printre cele mai vechi păsări actuale se numără : tinamiformele — un grup mic și izolat de păsări terestre din Mexic și America de Sud —, sfenisciformele, procelariiformele, pelecaniformele. Mulți sistematicieni consideră că și galiformele ar constitui un ordin primitiv și omogen, din care ar fi derivat multe ramuri evolutive de păsări carenate. De asemenea, nu s-a putut stabili cu certitudine pînă acum, gradul de înrudire între diferitele ordine de păsări.

Deși una din caracteristicile esențiale ale acestei clase de vertebrate o constituie adaptarea lor la zbor, totuși în diferitele perioade glaciare, începînd din cretacic, păsări din diferite grupe și-au pierdut funcția de zbor, devenind terestre. Apterismul a dat genul *Hesperornis* (din cretacicul superior) și ratitele. De asemena, acest fenomen apare independent în grupe diferite de păsări neognate cum sînt : raliformele, cuculiformele, columbiformele și altele. Pierderea capacității de zbor manifestată de specii din ordine diferite, constituie un fenomen de convergență.

Deoarece cele 8 600 specii de păsări actuale reprezintă o cifră cu mult mai mare decît numărul celor dispărute — apreciat la 500 specii —, putem considera păsările ca un grup de vertebrate în plină înflorire.

O altă problemă, discutabilă în zilele noastre, este și aceea a monofiletismului sau polifiletismului mamiferelor. Studiile paleontologice au pus în evidență faptul că, printre reptilele teriodonte se disting unele grupe (Bauriomorpha, Cynodonta, Ictidosauria), care au evoluat cu o viteză variabilă

spre cucerirea unor caractere mamaliene. Se pune întrebarea, dacă toate aceste trei grupe, la care s-au accentuat tendințele evolutive, au putut depăși frontiera care separă stadiul structural reptilian de cel mamalian ? Dacă această presupunere a fost posibilă în decursul timpurilor geologice, atunci se poate vorbi de originea polifiletică a mamiferelor. Există în acest caz un exemplu net de paralelism evolutiv, dar implicațiile lui filogenetice rămîn încă puțin evidente.

Se știe sigur că în imensul timp ale erei mezozoice — cînd reptilele dominau uscatul —, mamiferele erau plăpînde, lipsite de potențialitate evolutivă și cu o răspîndire foarte restrînsă. Mamiferele mezozoice constituie în ansamblul lor un grup aparte, deosebit de mamiferele actuale. Ele aparțin următoarelor subclase : Allotheria, ce au trăit din jurasicul superior pînă la începutul terțiarului; Triconodonta și Panthotheria, întîlnite doar în calcarele jurasice. Acestea din urmă sînt fără îndoială strămoșii formelor care au cunoscut o mare înflorire în terțiar și care au făcut din această eră pe drept cuvînt era mamiferelor.

Derivarea tuturor mamiferelor actuale dintr-o sușă promamaliană comună, pare a fi ipoteza care se acordă cel mai bine cu datele paleontologice și de anatomie comparată. Totuși, diferențe profunde separă cele trei subclase de mamifere actuale : Prototheria (Monotremata), Metatheria (Marsupialia) și Eutheria (Placentaria). Aceste trei grupe de mamifere nu reprezină trei stadii succesive ale aceluiași proces de evoluție, ci trei ramuri diferite, care au evoluat independent și paralel una față de alta. Problema care se cere a fi lămurită este aceea a inserări lor pe sușa comună și a stabilirii raporturilor filetice.

Caracteristica dentiției și a scheletului pun în evidență diferențele dintre metatarieni și euterieni. De asemenea, anatomia encefalului, a sistemului genital, precum și modul de dezvoltare a embrionului, pledează pentru două tipuri real distincte, care nu derivă unul din altul, ci care se inseră în puncte diferite pe arborele filogenetic al mamiferelor. Cum metatarieni conservă mai multe caractere arhaice, este fapt foarte posibil că ele au apărut înaintea euterienilor, fără însă a se înscrie în ascendența acestora din urmă.

Paleontologia nu oferă însă nici un fel de date despre trecutul proterienilor, respectiv monotrematelor. Astfel, că ipotezele care încearcă să explice afinitățile și originea acestor mamifere rămîn nesigure. După una din aceste ipoteze, ce pare mai plauzibilă, monotremele s-ar fi izolat foarte de timpuriu, după desprinderea de pe sușa comună primitivă, evoluînd pe calea conservării trăsăturilor arhaice, a unei specializări foarte accentuate. După o altă ipoteză, monotremele s-ar trage din marsupiale, iar caracterele reptiliene s-ar datora proceselor de neotenie, ele de fapt fiind niște caractere cucerite secundar și nu arhaice.

Euterienii, sau mamiferele placentare, se separă în cretacic în două ramuri cu regim alimentar diferit : protoinsectivora (folidote, edentate, insectivore, chiroptere, rozătoare, primate) și protocreodonta (carnivore, cetacee, paraxonieni, mezaxonieni, tubulidentate, proboscidieni, luracoidei, sirenieni).

*

În concluzie putem spune că în ansamblul lor, vertebratele prezintă o înlănțuire continuă de stadii morfologice, care se realizează prin transformări

succesive ce marchează anumite etape de evoluţie. Modificările care au avut loc în cursul erelor geologice, în interiorul diferitelor grupe de vertebrate, sînt comparabile între ele, deoarece afectează aproape întotdeauna aceleaşi organe (locomotor, respirator, circulator, nervos etc.) şi sînt în relaţii directe cu transformările condiţiilor de mediu. Trebuie subliniat faptul că aceste modificări nu au afectat planul fundamental de organizare, caracteristic fiecărui grup de vertebrate, menţinîndu-se în ansamblul său.

Apariţia tetrapodelor şi larga lor diferenţiere constituie episodul cel mai important din istoria vertebratelor. Această trecere de la mediul acvatic la cel terestru se realizează incomplet la amfibieni, deoarece reproducerea şi dezvoltarea larvară necesită reîntoarcerea în apele dulci. Numai cîteva specii de urodele, anure şi gimnofionii au reuşit să devină complet terestre. La amniote — graţie creşterii vitelusului în ouălele lor telolecite — se elimină în cursul dezvoltării embrionare, stadiile larvare acvatice. Cucerind uscatul, amniotele s-au adaptat la cele mai variate condiţii de viaţă. Totuşi, unele reptile, păsări şi mamifere revin în mod secundar şi sporadic la viaţa acvatică. Astfel, apare fenomenul de convergenţă, de asemănare între grupe de vertebrate ce aparţin la unităţi sistematice diferite, care în decursul timpului au dat iluzia unor legături filogenetice, mascînd afinităţile reale.

BIBLIOGRAFIE

BĂNĂRESCU, P. : *Fauna R.S.R. Cyclostomata şi Chondrychthyes.* Edit. Acad. R.S.R., vol. XII, fasc. 1, 1969. BĂNĂRESCU, P. : *Fauna R.S.R. Amphibia.* Edit. Acad. R.P.R., vol. XIV, fasc. 1, 1960. FEIDER, Z., GROSSU, AL., GYRKO, T., POP, V. : *Zoologia vertebratelor,* Bucureşti, 1967. FUHN, I. şi VANCEA, ŞT. : *Reptilia în fauna R.P.R.* Edit. Acad. R.P.R., 1961. GRASSÉ, P. P. : *Traité de zoologie.* Tom XI-*Echinodermes, Stomocordes, Procordes,* 1948; tom XIII, fasc. 1, 2, 3, *Agnathes* et *Poissons,* 1958; tom XIV, fasc. 3, *Reptiles,* 1970; tom. XVII, fasc. 1, *Mammifères,* 1955, Masson et Cie edit., Paris. JARVIK, E. : *Theories de l'évolution des vertébrés.* Masson, Paris, 1969. PIVETEAU, J. : *Traité de paléontologie.* Tom. V, *Amphibiens, Reptiles, Oiseaux,* 1955 ; tom. VI, fasc. 1, *L'origine des Mammifères et les aspects fondamentaux de leur evolution,* 1961, Masson et Cie edit., Paris. RICQLES, de A. : *Fil d'Ariane des tetrapodes. La Recherche,* vol. 1, nr. 7, 1970.

SUPRARENALELE PREGĂTESC HIBERNAREA

Prin cercetările întreprinse, dr. R. Boulouard, de la Muzeul de istorie naturală din Paris, a constatat la guzganii-de-munte că odată cu începerea sezonului rece activitatea glandelor corticosuprarenale devine foarte intensă, ca puţin timp după aceea, să scadă brusc, anunţînd intrarea în epoca de hibernare.

Cum în timpul toamnei guzganul se îngraşă ca reacţie la vremea rece şi cum adăpostul lui este foarte călduros, activitatea glandelor corticosuprarenale poate fi interpretată în acelaşi sens, lucru probat şi în experimentări de laborator. Rezultă că activitatea intensă dinaintea hibernării trebuie considerată ca o pregătire a acestui proces, care are o determinare neuro-endocrină a sa.

(După *Journal de physiologie,* nr. 1, 1971, pag. 77)

PLANTELE ŞI POLUAREA ATMOSFEREI

Dr. biolog *SIMONA APOSTOL* şi biolog *AL. CĂLUGĂR*
Institutul de medicină şi farmacie, Iaşi

Poluarea mediului a devenit în prezent una din cele mai importante probleme ale omenirii, prin extinderea şi intensificarea sa, prin gravele şi complexele implicaţii pe care le are.

Factorii poluanţi acţionează nociv asupra tuturor organismelor : plante, animale, om. Pagubele cauzate prin distrugerea plantelor spontane şi cultivate sînt deosebit de grave şi impun cercetări aprofundate în scopul fundamentării normelor de protecţie.

Progresele remarcabile realizate pe plan mondial, în toate domeniile de activitate, au conturat o serie de direcţii noi de cercetare, impuse de complexitatea epocii contemporane. Omul modifică mediul terestru ; el a făcut aceasta încă de la apariţia sa ca o nouă specie, dar acum a devenit într-atît un adept al tehnicii, încît există un real pericol ca el să distrugă capacitatea globului de a suporta viaţa (5). Consecinţă a înaltului grad de tehnicizare al civilizaţiei noastre, poluarea mediului ambiant constituie un pericol pentru întreaga biosferă, necesitînd deci aplicarea de urgenţă a unor măsuri fundamentate ştiinţific.

Poluarea aerului, manifestîndu-se ca una din formele cele mai grave de impurificare a mediului, pe măsura creşterii nivelului de viaţă, se extinde şi se accentuează tot mai mult, putînd să atingă în final proporţii catastrofale prin cantităţile masive de materiale nocive deversate în atmosferă (2). Apărută ca o problemă a marilor oraşe, în momentul de faţă toate colectivităţile umane, mari sau mici, sînt ameninţate de deteriorarea calităţii aerului (1, 14). Nu mai există doar un singur nivel privind poluarea aerului care să necesite control, ci există 5 categorii de nivele: locale, urbane, naţionale, continentale şi al globului, diferite ca amploare şi în ceea ce priveşte nevoia de control. Numitorul lor comun este că toate sînt provocate de emanarea din diverse surse a contaminanţilor gazoşi şi particulaţi şi în acelaşi timp, toate includ mai multe categorii de receptori : uman, animal, vegetal (10, 12).

Se conturează aici înfruntarea unor tendinţe contradictorii : progresul industriei, pe de o parte, şi grija faţă de sănătatea publică, de cealaltă, reducerea populaţiei în mediul rural şi aglomerarea pe seama acesteia a centrelor populate industriale, salvarea spaţiilor verzi din faţa unei urbanizări care se impune, dorinţa generală de a contribui la progresul spre o viaţă mai bună, dar fără a declanşa consecinţe nefaste asupra mediului înconjurător. Totodată este evident că noi înşine ne situăm în permanenţă în postura de poluatori şi poluaţi (11).

INFLUENŢA POLUĂRII AERULUI ASUPRA VEGETAŢIEI

Vătămarea şi distrugerea vegetaţiei este unul din efectele cele mai răspîndite şi cunoscute ale poluării aerului ; poluanţii aeropurtaţi produc mai multe daune vegetaţiei şi culturilor decît condiţiile climaterice nefavorabile,

ori dăunătorii animali şi vegetali (14). Încă din 1890 au apărut articole privind poluarea aerului, iar în 1943, Koritnig (9) scria despre necesitatea investigaţiilor asupra pericolului determinat de gazele reziduale pentru viaţa vegetală. Din 1945 se efectuează studii generalizate, dar pe măsură ce s-a explorat, s-a constatat că poluarea aerului este o problemă deosebit de complexă şi extrem de extinsă.

Datorită sensibilităţii plantelor şi concentrării poluanţilor în ţesuturile vegetale, adesea este posibil a-i identifica aici prin analize cantitative. Atunci cînd concentraţiile substanţelor toxice rămîn sub nivelurile nocive, efectele asupra plantelor nu pot fi direct observate. Cînd însă limitele sînt depăşite, efectele asupra vegetaţiei sînt vizibile, depinzînd de natura chimică a poluantului, timpul de expunere şi condiţiile meteorologice. Uneori efectele cauzate sînt într-atît de specifice, încît pot servi ca un mijloc suficient de sensibil pentru determinarea naturii contaminantului. Se pot totuşi produce complicaţii, datorită acţiunii concomitente a diferitelor substanţe (3). Studiile biologice care cercetează vegetaţia expusă la o atmosferă poluată pot fi deci utile, nu numai pentru stabilirea măsurilor de protecţie a plantelor, ci şi în depistarea şi identificarea gazelor şi materialelor particulat nocive, servind în interpretarea rezultatelor analitice obţinute.

PRINCIPALII POLUANŢI ŞI EFECTELE LOR

În cărţi este descrisă atmosfera ca şi cum ar exista fără a fi contaminată, dar pînă în prezent au fost identificate peste 3000 substanţe străine compoziţiei sale normale şi numărul lor este în continuă creştere. Aerul oraşelor este bogat în materii solide (funingine, cenuşă, particule de cauciuc şi asbest) şi gazoase (fum, oxid de carbon, bioxid de sulf, diferiţi oxizi de azot, fluor etc.) toate cu implicaţii pentru sănătatea organismelor animale şi vegetale. Nocive prin ele însile, unele devin încă mai periculoase, datorită complexelor modificări chimice pe care le suferă în prezenţa luminii solare, realizînd smogul oxidant fotochimic (5, 14). Totodată, trebuie subliniat că aproximativ 70% din contaminanţi sînt încă neidentificaţi şi cu semnificaţii biologice necunoscute (8).

Datele cercetărilor privind acţiunea poluanţilor asupra organismelor vegetale sînt încă destul de puţine, totuşi se cunosc unele studii mai complexe incluzînd cei mai frecvenţi agenţi.

Bioxidul de sulf

Gazul sulfuros a fost studiat cel mai aprofundat dintre toţi poluanţii ; el rezultă din desulfurarea gazului natural bogat în hidrogen sulfurat. Acţiunea asupra plantelor se observă în general pe frunzele mature şi nu s-au constatat efecte generalizate, părţile rămase verzi îşi reiau rapid şi integral funcţiile, iar mugurii şi frunzele noi apar normal. Nu s-a semnalat moartea arborilor şi arbuştilor, dar s-a constatat o anumită slăbire a plantelor. Atacul se recunoaşte prin apariţia de necroze internervurare, de culoarea fildeşului sau roşii-brune, în funcţie de specie; acestea apar destul de repede, după trecerea valului de poluare şi sînt definitive.

Sensibile în mod special sînt culturile furajere, dar pierderile nu sînt aceleaşi în toate stadiile de dezvoltare (cînd poluarea are loc în momentul

cositului, furajele rezultate vor fi de proastă calitate, însă fără a-şi pierde valoarea lor alimentară). S-a constatat că fitotoxicitatea bioxidului de sulf este cu atît mai gravă, cu cît poluarea survine atunci cînd planta este mai aproape de maximum său de activitate fotosintetică sau cînd umiditatea relativă este apropiată de saturaţie; de aceea, de obicei poluările survenite în timpul nopţii nu au efect.

Gazul ajunge în mezofilul frunzelor prin stomate, toxicitatea fiind datorată în special proprietăţilor sale reducătoare. Celulele sînt mai întîi inactivate — cu sau fără plasmoliză — apoi omorîte. Cînd sînt distruse porţiuni mari, ţesuturile se prăbuşesc şi se usucă, lăsînd între nervuri şi pe margini o urmă caracteristică, de leziune acută. Dacă numai anumite celule sînt lezate într-un punct, acesta devine clorotic sau brun prin leziune cronică; căderea frunzelor se produce adesea în acest stadiu. Bioxidul de sulf nu prezintă toxicitate cumulativă, atunci cînd se găseşte în atmosferă în doze subnecrozante (6, 13).

Gradul de sensibilitate al diverselor plante faţă de acest poluant se poate vedea din tabelul I.

Tabel I

Coeficienţi de rezistenţă la bioxidul de sulf ai diverselor specii de plante (după O' G a r a

Foarte sensibile		Sensibile		Rezistente	
Lucernă	1,0	Conopidă	1,6	Gladiole (1,1—4,0)	2,6
Orz	1,0	Sfeclă-de-zahăr	1,6	Cireş	2,6
Bumbac	1,0	Tomate (1,3—1,7)	1,6	Trandafir	2,8—4,3
Tutun	1,0	Măr	1,8	Cartof	3,0
Ridiche-de-lună	1,2	Varză	2,0	Ricin	3,2
Lăptuci	1,2	Mazăre	2,1	Liliac	4,0
Spanac	1,2	Hortensia	2,2	Porumb	4,0
Fasole	1,1—1,5	Begonia	2,2	Castravete	4,2
Sfeclă-roşie	1,3	Secară	2,3	Crizantemă	5,3—7,3
Ovăz	1,3	Viţă	2,2—3,0	Ţelină	6,4
Floarea-soarelui	1,3—1,4	Piersic	2,3	Lămîi	6,5—6,9
Trifoi	1,4	Zarzăr	2,3	Tuia	7,8
Dovleac	1,4	Stînjenel	2,4	Panicule de porumb	21,0
Morcov	1,5	Prun	2,5	Flori de măr	25,0
Grîu	1,5	Plop	2,5	Muguri de măr	87,0

Rezistenţa lucernei a fost considerată drept unitate, fiecare plantă fiind supusă o oră la diferite concentraţii ale gazului şi determinîndu-se acelea care provocau leziuni. În determinare s-a ţinut seama şi de umiditatea relativă (14).

Compuşii fluoruraţi

Provin din pulberile naturale ale solului anumitor localităţi, ca pulberi şi gaze din industrii sau din combustia cărbunelui care are ca rezultat dispersia materialelor ce conţin fluoruri.

Fluorul este mult mai nociv pentru plante, decît bioxidul de sulf (leziunile frunzelor apar la concentraţii chiar de 1000 ori mai mici). Necrozele se manifestă însă obişnuit după un timp îndelungat. Primele simptome corespund apriţiei de zone veştede şi moi, apoi necroza avansează în cazul frunzelor cu nervuri paralele sau este marginală în alte cazuri, însă niciodată internervu-

rară. În dezvoltarea necrozei către centrul frunzei apare o margine roşie-brună la limita spre zona verde. În cazul pomilor fructiferi, în special a caisului, zona necrozată cade, lăsînd un frunziş verde, însă cu frunze puternic distruse; de asemenea, fructele cad. La conifere se constată o desfrunzire foarte avansată şi acele acoperă pămîntul de sub arbori. Păduri întregi au fost distruse de emanaţiile de compuşi fluoruraţi în Franţa şi S.U.A.

Analizele au permis evidenţierea unei creşteri foarte nete a conţinutului de fluor în frunze şi în special în marginile acestora, ceea ce este fără îndoială în legătură cu localizarea obişnuită a necrozelor.

Acidul fluorhidric şi fluorura de siliciu sînt toxice pentru anumite plante de la concentraţii de 0,1 p.p.g. [1]) Totodată, toate fluorurile în stare gazoasă sau particulată se acumulează în furaje şi ating concentraţii de 30—50 p.p.m. în frunze. S-a descoperit că pulverizarea de var pe plante oferă o protecţie destul de eficace contra fumigaţiilor cu acid fluorhidric, distrugerea frunzelor este atunci de 5—10 ori mai mică (3, 6, 13).

Rezistenţa relativă a diverselor specii de plante, faţă de acidul fluorhidric, se poate constata din tabelul II.

Tabel II

Rezistenţa relativă a plantelor cultivate şi indigene faţă de acţiunea nocivă a acidului fluorhidric (după Thomas şi Hendricks)

Foarte sensibile	Sensibile	Rezistente
Gladiola	Piper (Calif. Wonder)	Corn
Pin (ace tinere)	Zmeură (Washington)	Măr (Jonatan)
Cais (chinezesc)	Dalia (frunze imature)	Tomate
Prun (italian PRH—1)	Petunia (petale)	Porumb (Golden Cross Hain)
Lalea	Trifoi	Bumbac
Porumb (unele varietăţi)	Orz, in, ovăz, secară (plante tinere)	Tutun
Piersic (unele varietăţi)	Begonia (unele varietăţi)	Fasole
Cartof (Triumf)	Lucernă	Ţelină
Fragi (Marshall)	Trifoi	Castravete
Viţă-de-vie (unele varietăţi europene)	Fasole (verde)	Dovleac
Stînjenel	Morcov (Chantenay)	Varză, conopidă
Molid	Viţă-de-vie (Concord)	Crizantemă
Digitaria	Sfeclă-de-zahăr	Lămîi
Hrişcă	Grîu	Morcov
Pin Ponderosa (ace de 3—4 luni)	Tuia	Petunia

Perioadele de fumigaţie au fost de 7—9 zile. Planta este considerată ca foarte sensibilă dacă o leziune se produce la o concentraţie mai mică decît 5 p.p.g., ca moderat sensibilă dacă leziunea nu apărea decît la 5—10 p.p.g. şi rezistentă pentru concentraţii mai mari decît 10 p. p. g.

Smogul

Cuvîntul „smog" a devenit sinonim cu poluarea atmosferică urbană. Amestec de fum şi ceaţă, smogul desemnează poluarea a numeroase oraşe care ard cărbune. Cantităţi apreciabile de bioxid de sulf şi alte produse ga-

[1]) p.p.m. = părţi per milion; p.p.g. = părţi per miliard; p.p.h.m. = părţi per 100 milioane.

zoase, rezultînd din combustia incompletă sînt în general amestecate cu funingine, cu pulberi de cărbune şi cenuşă.

Smogul londonez. Fitotoxicitatea sa este atribuită mai ales conţinutului în gaz sulfuros. În zonele poluate, s-a constatat oprirea creşterii la plantele cu frunze permanente, căderea florilor şi frunzelor de *Begonia* şi altor numeroase plante, înegrirea mugurilor florali la orhidee. Experimentările de fumigare, realizate cu concentraţii de bioxid de sulf analoage celor din aerul Londrei, au provocat simptome asemănătoare acelor observate la aceleaşi specii în decursul perioadelor de ceaţă. Totuşi se pune problema dacă este permis a se ignora ceilalţi constituenţi ai smogului.

Smogul de la Los Angeles. Poluarea acestei regiuni provine mai ales din reacţii fotochimice între oxizii de azot şi vaporii organici, rezultînd din combustii industriale incomplete, din traficul automobilelor, cuptoare de crematorii şi evaporarea directă a benzinei în atmosferă. Toxicitatea este remarcabilă, mai ales pentru culturile de zarzavaturi — spanac, lăptuci, andive, ca şi pentru sfecla-roşie şi ţelină. Leziunile produse sînt caracteristice. În primul rînd epiderma inferioară se argintează sau se bronzează, ca urmare a prăbuşirii celulelor hipodermice. Ulterior, leziunile pot traversa frunza şi se formează zone de prăbuşire albe sau pătate pe suprafaţa superioară. Se crede că efectele smogului sînt datorate unui amestec de oxidanţi (13). În tabelul III este prezentată comparativ sensibilitatea diverselor culturi faţă de acţiunea smogului.

Tabel III

Sensibilitatea diverselor culturi faţă de acţiunea nocivă a smogului în sudul Californiei (după Kendriek ş.a.)

Sensibile	Rezistente
Zarzări	Meri
Nuci	Cireşi
Lucernă	Piersici
Ovăz	Pruni
Sfeclă-de-zahăr	Orz
Fasole (Rose, Pinto, Blanc)	Fasole (Bountiful, Kentucky)
Spanac	Muştar (negru şi alb)
Ţelină]	Grîu
Petunii	Porumb
Gura-leului	Mazăre
Garoafă	Tomate
Orhidee	Cartofi
Trandafiri	Pansele
Crizanteme (anumite varietăţi)	Crizanteme (anumite varietăţi)

Ozonul

Ca unul din produşii reacţiei fotochimice este un constituent important al smogului din Los Angeles. Leziunile provocate de ozon sînt în general localizate pe faţa superioară a frunzelor. Pete datorate acestui poluant sînt frecvente pe viţa-de-vie, lămîi şi alte plante lemnoase cu frunze mari, în zonele periferice ale văii Los Angeles, ca şi pe coasta atlantică a S.U.A. şi Canadei. S-au constatat de asemenea prejudicii cauzate de ozon multor culturi de cîmp (7, 13).

Nitraţii peroxiacetilici

Nitrit sau nitrat al peroxiacetilului — PAN — este unul din membrii familei de fitotoxice care este produsă în reacţie fotochimică. Aceşti agenţi sînt extrem de nocivi, fiind capabili să producă simptome acute ale frunzelor la concentraţii foarte joase, ca de exemplu 0,5 p.p.h.m. Este specifică glazu-

rarea, bronzarea sau argintarea suprafeţei inferioare a frunzei plantelor sensibile. Caracteristică este selectivitatea toxicităţii faţă de ţesutul de diferite vîrste fiziologice, avînd ca rezultat apariţia unor benzi transversale mai mult sau mai puţin distincte. Frunzele mature, deplin desfăcute, sînt mai rezistente. Îndeosebi PAN este toxic pentru ierbacee, culturi de zarzavaturi şi flori, printre care petuniile (7, 13).

Produşii reacţiei ozon-olefine

Aceştia provoacă glazurarea suprafeţei inferioare a frunzei plantelor susceptibile, tipică pentru poluarea aerului cu oxidanţi sau fotochimică. În multe aspecte, simptomele seamănă cu cele cauzate de PAN, dar vîrsta fiziologică a ţesutului afectat se apropie de acea atacată de ozon. Produşii reacţiei ozon-olefină sînt mai toxici pentru frunzele deplin desfăcute cauzînd glazură uniformă sau grupe pe întreaga suprafaţă inferoiară a frunzei; în condiţii severe atacul se extinde prin grosimea frunzei şi apar pete necrotice pe faţa ei superioară. Unele plante ca petunia, sînt rezistente faţă de produşii ozon-olefină, deşi ele sînt foarte sensibile la alţi poluanţi, printre care PAN (7).

Aerosolii acizi

Poluanţi care produc leziuni de tipul „variolei", mai ales pe partea superioară a frunzelor. O hîrtie indicatoare aplicată pe aceste frunze indică adesea un pH = 3 sau mai mic. Leziunile apar după evaporarea umidităţii. S-a constatat o sensibilitate deosebită a sfeclei faţă de aceşti agenţi (13).

Etilenul

Este o hidrocarbură capabilă de a ataca singură plantele fără a fi necesară stabilirea unei reacţii fotolitice cu oxizi de azot. Există un pericol extins în cîmpurile de bumbac din vecinătatea industriilor de polietilen şi pentru plantele din sere echipate cu tuburi de gaz. S-au constatat anomalii ale frunzelor la gălbinele, tomate, narcise şi lalele. Determină, de asemenea, închiderea florilor la garoafe şi sfărîmarea petalelor la florile de gura-leului, dar cele mai sensibile sînt orhideele (7, 13).

Oxizii de azot

Deşi oxizii de azot constituie o parte a emisiilor de eşapament de la automobile, ei nu sînt în general consideraţi a fi periculoşi pentru vegetaţie. Este probabil că nivelurile lor în atmosferă sînt relativ joase. Leziunile constau din ţesut colapsat, de culoare alb pînă la brun, lîngă marginile frunzei. Deosebit de sensibilă s-a dovedit fasolea Pinto (7, 13).

Mai există un mare număr de alţi poluanţi fitotoxici, dar emisia lor în aer, la concentraţii toxice pentru plante, se consideră pînă în prezent improbabilă, în afară de cazuri accidentale. Aceştia sînt :

Clorul

Produs şi utilizat numai în industria chimică, în general costă prea scump pentru a fi risipit. Toxicitatea sa este de aproximativ 3 ori mai mare decît a bioxidului de sulf (13).

Acidul clorhidric

În urmă cu un secol era un poluant important, în vecinătatea uzinelor de preparare a carbonatului de sodiu ; în prezent gazul se recuperează prin dizolvare, încît această problemă s-a rezolvat. Acțiunea sa de atac asupra plantelor începe numai de la concentrația de 10 p.p.m., în decurs de cîteva ore (13).

Amoniacul

Este aproape la fel de fitotoxic, ca și acidul clorhidric. Efecte nocive s-au observat la hrișcă, floarea-soarelui și tomate, pentru concentrația de 16,6 p.p.m. în decurs de 4 ore. El antrenează ușoare leziuni marginale verzi, care se brunifică și se usucă (13).

Tabel IV

Sensibilitatea diverselor plante față de hidrogenul sulfurat

Sensibile	De sensibilitate medie	Rezistente
Ridichi	Albăstriță	Piersic
Trifoi	Hrișca	Fragi
Tomate	Conduraș	Cireș
Mac	Floarea-soarelui	Măr
Salvia	Gladiola	Portulac
Castravete	Ricin	Garoafă
Soia	Piper	
Ochiul-boului		

Hidrogenul sulfurat

Hidrogenul sulfurat, prezent în vecinătatea rafinăriilor de petrol, prezintă un miros respingător, dar este probabil inofensiv pentru plante, întrucît provoacă leziuni abia de la concentrații de 20—40 p.p.m (13). Redăm în tabelul IV — după datele din literatură —, sensibilitatea diverselor plante față de hidrogenul sulfurat.

Acidul cianhidric

Acesta se găsește uneori în gazele orașelor la un nivel ce poate atinge 200—300 p.p.m. El poate leza rădăcinile plantelor din sere, cînd tuburile de gaz prezintă pierderi subterane (13).

Mercurul

Este toxic pentru plante în sere, dar nu în plin aer.

Noile ierbicide

Dintre acestea, acidul dicloro-2,4-fenoxiacetic (2,4D) atacă anumite specii, fiind în special sensibile bumbacul, vița-de-vie și tomatele. În Texas, 4000 ha de bumbac au fost lezate de 2,4D la depărtare de 25—30 km de orezăriile tratate prin avion. Dintre simptomele observate la bumbac sînt specifice : dințarea și scobirea frunzelor, umflarea tijelor, malformații ale bracteelor și capsulelor, întîrzierea apariției cotiledoanelor. Simptome asemănătoare s-au observat la trandafiri, circiumărese, petunii, tomate, viță, piper, tabac și varză (13).

MĂSURI DE PROTECŢIE ŞI COMBATERE

După cum s-a văzut în această succintă trecere în revistă, poluanţii aerului prezintă influenţă negativă asupra plantelor spontane, culturilor agricole, arbuştilor şi pomilor fructiferi. Numărul contaminanţilor este important şi în afara poluanţilor primari, emanaţi în aer din diverse surse, deosebit de periculoşi sînt poluanţii secundari, care se produc în atmosferă prin reacţii chimice produse între poluanţii primari (12).

Efectele exercitate de aceşti poluanţi asupra vegetaţiei sînt uneori dezastruoase. Cercetările au constatat modificări fiziologice şi biochimice în principalele procese (fotosinteză, respiraţie, creştere, reproducere), traduse adesea prin modificări patomorfologice. Sensibilitatea diverselor specii, faţă de poluarea aerului, variază foarte mult în relaţie cu climatul, concentraţia poluantului, durata de expunere, tipul plantei expuse, varietatea şi stadiul ei de dezvoltare. Diversele varietăţi dintr-o aceeaşi specie pot prezenta mari diferenţe de sensibilitate (acesta este cazul gladiolei, viţei-de-vie, zarzărului, porumbului, fasolei etc.). De aceea, este mult mai logic să se studieze comportarea diferitelor specii (sau varietăţi) dintr-o anumită regiune, în funcţie de elementele proprii acestei regiuni. Anumite efecte particulare ale reliefului sau microclimatului local dau naştere adesea la arii mai poluate, încît în anumite puncte depărtate de sursa de impurificare se pot găsi zone în care vegetaţia prezintă necroze grave, pe cînd pe distanţe intermediare nu se constată leziuni.

Pierderile agricole datorate poluării aerului sînt enorme, numai în S.U.A. ele fiind estimate la aproximativ 500 milioane dolari anual (peste 11 mii mile pătrate de teren agricol sînt afectate, ameninţarea extinzîndu-se) (14).

Experienţa cîştigată de alte ţări trebuie să servească tuturor acelora care se preocupă de aceste probleme. Chiar dacă industria din ţara noastră nu atinge volumul realizat în alte ţări şi dacă numărul de autoturisme este încă comparativ foarte mic, totuşi ritmul rapid al industrializării face ca problemele care afectează în primul rînd oraşele mari, să fie în cele din urmă identice.

Cercetările efectuate de specialiştii noştri au determinat în special acţiunea exercitată de factorii poluanţi asupra organismului uman. În scopul fundamentării normelor de protecţie contra poluării aerului ar fi necesar ca în viitor să se efectueze şi studii privind protecţia plantelor faţă de aceşti agenţi nocivi.

Actualmente asistăm şi vom asista tot mai mult la dezvoltarea industriei în afara zonelor urbane, deci în zonele rurale cu culturi. În cazul zonelor în curs de industrializare trebuie să se caute o orientare spre cultivarea de specii vegetale rezistente. În acest mod se va menţine sau chiar dezvolta vegetaţia într-o zonă în care una din urmările industrializării va fi creşterea bioxidului de carbon în atmosferă. De altfel, se crede că plantele joacă un rol de epurare a aerului înconjurător, cel puţin în ceea ce priveşte bioxidul de sulf şi compuşii fluoruraţi, prin analogie cu acţiunea lor asupra bioxidului de carbon (6). Totodată unele plantaţii de arbori, liziere sau masive împădurite vor avea un rol fizic asupra dispersării poluanţilor aşa cum s-a demonstrat deja în lucrările unor cercetători. De asemenea, se poate vorbi de acţiunea plantelor asupra absorbţiei zgomotului.

Trebuie insistat îndeosebi asupra necesităţii unor studii prealabile instalării unui complex industrial într-o anumită zonă. S-ar evita astfel greşeli cum

au fost acelea privind efectuarea de plantații de rășinoase în zone poluate, extinderea rafinăriilor de petrol în plin teren viticol, crearea unui complex industrial în marginea unui parc regional etc. (6).

Este de dorit în același timp ca industria să ia toate măsurile împotriva poluării atmosferei, prin restrîngerea numărului și cantității de poluanți emanați (6,13).

Complexitatea problemei poluării aerului impune în același timp măsuri complexe de rezolvare, necesitatea colaborării diverșilor specialiști pentru aplicarea măsurilor celor mai juste de protecție a unuia din cele mai importante elemente de mediu.

BIBLIOGRAFIE

1. ADAM, R. : *Poluarea mediului ambiant în S.U.A.* Wasser, Luft und Betrieb, vol. 14, nr. 12, 1970, pag. 499—500. Tradus în Documentarea selectivă — Poluarea aerului, nr. 2, 1971, pag. 141—146. 2. BURNELLE, L. : *Photochimie et pollution atmosphérique. Scientia*, vol. 103, nr. 7—8, 1968, pag. 348—353. În *Progresele științei*, nr. 9, 1969, pag. 418. 3. CAMBI, F. : *Sampling, Analysis and Instrumentation in the Field of Air Pollution. Air Pollution WHO*, Monograph Series, nr. 46, Geneva, 1961, pag. 63—96. 4. CATCOTT, E. J. : *Effects of Air Pollution on Animals. Air Pollution WHO*, Monograph Series, nr. 46, Geneva, 1961, pag. 221—231. 5. COLE, M. C. : *A Race for Survival. The Environmental Crisis*, United States Information Service, 1971, pag. 3—11. 6. CORMIS, L. : *Efectele poluării aerului datorită industriei, asupra plantelor. Annales des Mines*, nr. 11, 1970, pag. 15—20. Tradus în Documentare selectivă — Poluarea aerului, nr. 2, 1971, pag. 155—161. 7. DARLEY, E. F., DUGGER, W. M., MUDD, J. B., ORDIN, L., TAYLOR, O. C., STEPHENS, E. R. : *Plant Damage by Pollution Derived from Automobiles Archives of Environmental Health*, vol. 6, nr. 6, 1963, pag. 761—770. 8. DUBOS, R. : *The State of our Ignorance. The Environmental Crisis.* United States Information Service, 1971, pag. 17—26. 9. HALLIDAY, E. C. : *A Historical Review of Atmosferic Pollution. Air Pollution WHO*, Monograph Series, nr. 46, Geneva, 1961, pag. 9—37. 10. LECLERC, E. : *Economic and Social Aspects of Air Pollution. Air Pollution, WHO*, Monograph Series, nr. 46, Geneva, 1961, pag. 279—291. 11. MOUREU, H. : *Poluarea atmosferei și lupta care trebuie dusă împotriva ei. Révue Française de l'Energie*, nr. 21, 1970, pag. 453—459. Tradus în Documentare selectivă — Poluarea aerului, nr. 2, 1971, pag. 130—136. 12. STERN, A. C.: *Air Pollution and its Control. Conferință în cadrul seminarului „Poluarea aerului și apei" organizat la București (3—4 iunie 1971) de către Consiliul Național pentru Știință și Tehnologie, cu participarea unor specialiști din S.U.A.* 13. THOMAS, M. D. : *Les effets de la pollution de l'air sur les plantes. La Pollution de l'air*, OMS, 1963, pag. 237—286. 14. ZAMFIR, GH. : *Poluarea aerului și unele măsuri legislative de combatere. Rev. Med.-Chir.*, nr. 3, Iași, 1970, pag. 545—551.

MARIJUANA ȘI MEMORIA

Experiențele efectuate cu concursul a 8 studenți americani, au arătat că marijuana reduce posibilitățile de înțelegere și mai ales, cele de a reproduce materia studiată.

Un juriu neavizat asupra acestor consumatori „ad hoc" de marijuana i-a notat ca avînd o memorie cu 10% mai slabă și o putere de asociere cu 20% mai redusă, decît media studenților prezentați la examen.

Expertize grafologice au arătat că fumarea cîtorva țigări cu marijuană influențează scrisul pe care-l face de obicei, mai mic și neinteligibil.

(După *Nature*, nr. 5263, 1970, pag. 1151)

PROBLEMA HIDROGENULUI SULFURAT DIN MAREA NEAGRĂ

Dr. *HILARIUS SKOLKA*, Constanța

Acumularea H_2S în straturile de adînc ale Mării Negre a fost posibilă datorită particularităților hidrologice ale acestui bazin și mai ales stratificației verticale a apelor pe bază de densitate.

După ce sînt trecute în revistă principalele caracteristici fizico-chimice determinate de acest factor, sînt expuse ipotezele privind acumularea H_2S : descompunerea substanțelor organice, reducerea sulfaților, precum și originea mixtă a acestui gaz, în urma acțiunii ambelor cauze.

În continuare sînt discutate mecanismele de oxidare ale H_2S, atît în straturile de apă superficiale, cît și în cele de adînc.

Apariția și acumularea hidrogenului sulfurat în adîncurile Mării Negre este de dată destul de recentă, fiind legată de ultima fază geologică din istoria sa.

După cum este în general binecunoscut, în urma ultimei prăbușiri a pragului Dardanelelor, apele Mării Mediterane pătrund în bazinul Mării Negre, care pe atunci era puternic îndulcit, dînd naștere unui bazin salmastru, care începe să fie populat cu forme mediteraneene.

Rezultă astfel un bazin ce este ocupat în prezent de mase de ape de proveniențe deosebite : în primul rînd masa de ape mediteraneene (pătrunse prin intermediul Mării Marmara), cu o temperatură cuprinsă între 9°C și 19°C și salinitatea de 26—38 g S‰ ; în al doilea rînd, este vorba de masa apelor dulci aduse de fluvii sau de precipitații, cu temperaturi cuprinse între 0°C și 26°C. Dar, aceste două mase fundamentale nu se întîlnesc de regulă în stare pură. În urma proceselor de amestec, proprietățile lor fizice s-au transformat, ajungîndu-se la un stadiu intermediar de mase de apă calitativ noi, stratificate după particularitățile lor fizico-chimice și dinamice.

După A. K. L e o n o v (5), actualul bazin al Mării Negre este ocupat de două straturi de apă : stratul superior (pînă la 1 000 m adîncime) și stratul inferior, așezat sub el (pînă la fundul mării). Stratul superior, după caracterul mișcărilor predominante ce au loc în el, se împarte în două zone : zona superficială activă (pînă la 50—60 m adîncime) și zona mai puțin activă (așezată sub ea).

Zona activă se găsește în stare dinamică maximă posibilă pentru Marea Neagră, asupra ei acționînd valurile de vînt, valurile de flux, de interferența fluxului, precum și îngrămădirea sau dislocarea apei datorită curenților, convecției termice și valurilor interioare. Zonele intermediare, adică cea situată între 50—60 m și 150—200 m, precum și cea care separă stratul superficial de cel profundal, la adîncimea de 800—1 000 m, mai sînt încă sub influența convecției de fund și de suprafață, în timp ce restul straturilor se află doar sub influența circulației ciclonice sau anticiclonice cauzate de curenți. Stratul inferior, ce se găsește sub 1 000 m adîncime, datorită marii sale omogenități termice și saline, are apele cele mai stabile și se află numai sub influența mișcărilor datorite difuziunii și convecției de fund.

Această împărțire a maselor de ape, dată de A. K. L e o n o v, vine să explice repartiția întregii game de factori chimici (distribuția O_2, H_2S, elementelor biogene, potențialului oxidoreducător etc.) în principalele mase de apă, astfel :

1. *Masa de apă de suprafață.* Ea se află sub influența amestecurilor atmosferice-convective. Limita sa inferioară coincide cu adîncimea temperaturilor minime din prima zonă intermediară (creşterea densității apei în cursul răcirii de iarnă produce căderea straturilor superficiale în orizonturi mai adînci, creînd astfel o discontinuitate termică). Grosimea stratului acestei mase nu este uniformă, lîngă coastele abrupte putînd atinge chiar 200 m, în timp ce în larg, poate să ajungă numai la 50—60 m. Adîncimea la care se află discontinuitatea termică indică, atît intensitatea răcirii de iarnă a apelor, cît şi grosimea stratului de convecție. Această masă se caracterizează la suprafață prin temperaturi de 5°—6°C iarna şi 24°—26°C vara, iar la limita inferioară, prin temperatura constantă de 6,5°—7,5°C. Salinitatea ei oscilează între 17,5—18 g S‰, iar saturabilitatea în oxigen, între 33 şi 110%.

2. *Masa de ape litorale.* Aceasta rezultă din îndulcirea masei de ape de suprafață sub 13 g S‰. Ea apare în special în partea de nord-vest a mării, în fața gurilor fluviilor. Temperatura ei scade iarna sub 6°C, iar vara atinge 24°—26°C. Saturabilitatea în oxigen este de 95—115% sau chiar mai mult.

3. *Masa de apă intermediară.* Aceasta cuprinde stratul de apă aşezat între 100—150 m şi 800—1 000 m. Temperatura ei oscilează între 6,5°C şi 8,9°C, iar salinitatea între 18,1 şi 22,2 g S‰. În zona de contact cu apele superficiale, între 60—80 m şi 100—150 m acționează permanent masele de apă vecine, făcînd să oscileze saturabilitatea în oxigen între 0,2 şi 95%. Hidrogenul sulfurat apare la partea inferioară a acestei zone de transformare, în cantități de 0,25—0,66 cm^3/litru. De la această adîncime în jos, cantitatea sa creşte continuu, în timp ce oxigenul dispare complet.

4. *Masa de apă de adîncime.* Aceasta ocupă stratul cuprins între 1 000 m şi fundul mării. Temperatura sa este cuprinsă între 8,9°C şi 9,1°C, iar salinitatea între 22,2 şi 22,3 g S‰. Cantitatea de hidrogen sulfurat variază între 4 şi 11,5 cm^3/litru. Oxigen nu conține deloc.

Astfel, cele patru mase de apă ne indică, atît gradul de amestec, cît şi ponderea maselor de ape fundamentale din care au provenit : apa dulce şi apa de Marmara. Se constată descreşterea continuă a ponderii apelor dulci pornind de la masa apelor litorale spre cele de adîncime.

Prezența hidrogenului sulfurat în apa bazinelor dulcicole sau marine nu este un fenomen rar, este chiar destul de des întîlnit. Ceea ce deosebeşte însă Marea Neagră de întreaga serie de lacuri, fiorduri şi mări în care se întîlneşte acest fenomen, este permanentizarea unui strat de apă infectat cu acest gaz. Ba mai mult, din volumul total al Mării Negre (529 954 km^3) cea mai mare parte, adică 87—88%, este infectată cu H_2S, volumul total al acestui gaz atingînd circa 16 000 km^3. Şi toată această cantitate de gaz toxic este menținută şi ajutată să se acumuleze în decursul anilor de stratificația apelor, atît datorită creşterii densității spre fundul mării, cît şi atenuării circulației verticale.

Cantitatea considerabilă de hidrogen sulfurat prezentă în apa Mării Negre face imposibilă existența vieții vegetale şi animale sub o anumită adîncime. Totuşi, în condiții experimentale, în anaerobioză deplină şi concentrații mari de hidrogen sulfurat, s-au putut obține culturi ale următoarelor specii de protozoare : *Euplotes deacon, Plagiophila nasuta, Saprophilus* sp., *Amoeba proteus, Bodo* sp. Alături de ele s-au mai găsit reprezentanți ai rotiferelor, nematodelor şi sibidelor.

Zona oxigenată şi cea cu hidrogen sulfurat nu sînt clar delimitate, între ele existînd un strat mai mult sau mai puţin gros, în care sînt prezente în cantităţi mici ambele gaze. În acest strat se găseşte o faună săracă, atît ca număr de specii, cît şi ca număr de exemplare.

În zona superioară a mării, caracterizată prin abundenţa oxigenului, reacţiile caracteristice sînt cele de oxidare. Aici datorită elementelor biogene aduse de fluvii sau readuse în circuit de amestecul de ape, ia naştere o floră şi o faună numeroasă. În schimb, în zona cu hidrogen sulfurat, flora este reprezentată doar prin bacterii, iar reacţiile ce se produc aici sînt mai mult de reducere. Ca rezultat, în zona superioară se găsesc compuşi chimici caracteristici fenomenlor oxidative : nitriţii şi nitraţii sînt oxidaţi pînă la acid azotic, sulful, sulfurile, sulfaţii, tiosulfaţii şi hidrogenul sulfurat, pînă la acid sulfuric, iar protoxidul de fier şi mangan, pînă la oxizii respectivi. În schimb, în zona de reducere se întîlnesc numai azot amoniacal, sulf-hidraţi, mici cantităţi de sulfuri şi sulfaţi, cantităţi mari de carbonaţi, bicarbonaţi etc. Atît în masa apei, cît şi pe fundul bazinului se observă acumularea substanţelor organice.

O altă particularitate a apelor Mării Negre este repartiţia inegală a pH-ului pe verticală. În apele superficiale el este de 8,35—8,40 sau chiar 8,50, mai ales în urma consumării carbonului de către fitoplancton, în perioadele de dezvoltare masivă. Odată cu creşterea adîncimii, pH-ul scade lent, ca apoi între 50 m şi 75 m să scadă brusc pînă la 7,72. Pînă spre 120—130 m concentraţia ionilor de hidrogen este încă în scădere, iar sub această adîncime variaţiile pH-ului sînt minime. Remarcabil este aici faptul că adîncimea saltului brusc al pH-ului se află la limita inferioară a vieţii animale şi la cea superioară a H_2S.

Repartiţia elementelor biogene este, de asemenea, concludentă. În stratul superficial, afectat de amestec, cantitatea fosfaţilor este oarecum uniformă, cuprinsă între 12 şi 68 mg/m^3. Începînd cu adîncimea de 100 m, concentraţia lor creşte brusc peste 100 mg/m^3, ajungînd în apropierea fundului mării la circa 300 mg/m^3. Azotaţii în cantităţi mai mici decît fosfaţii, prezintă valori de 10—99 mg/m^3 în stratul de 50—200 m, deasupra şi sub aceste adîncimi concentraţia lor fiind mai mică. Azotul amoniacal, prezent în cantităţi mici în orizonturile superioare (format prin putrefacţia organismelor moarte), creşte brusc începînd cu adîncimea de 150 m. Aceeaşi situaţie o prezintă şi siliciul, care la 0 m creşte de la 900—2 000 mg/m^3, iar la adîncimea de 2 000 m, pînă la 6 452 mg/m^3. În ce priveşte repartiţia substanţei organice, valorile oxidării în mediu neutru indică cifre între 1,69—1,92 mg O_2/litru în stratul de 0—150 m şi 2,22—5,81 mg O_2/litru în stratul de 200—2 000 m, putînd totuşi lipsi în unele probe (1, 4).

Factorul cel mai important, densitatea, este de 1,01006 la 0 m, de 1,01651 la 200 m şi de 1,01733 la fundul mării.

Datorită lipsei oxigenului care să asigure putrefacţia deplină a substanţelor organice, pe fundul mării se acumulează, de asemenea, în cantităţi mari, resturi ale plantelor şi animalelor ce cad din orizonturile superioare. Procesul de sedimentare din Marea Neagră este foarte puternic, un metru de sediment depunîndu-se numai în 5 000 ani (6). Sedimentele aflate la adîncimi mai mici, pînă la 230 m, conţin carbon organic în proporţie de 0,67—1,03% din mîlul uscat, în timp ce peste 2 000 m conţin pînă la 3,12%.

După cum se poate vedea, în general există o stratificare precisă a elementelor biogene și a substanței organice din apa și sedimentele Mării Negre, în funcție de densitate. Totuși, trebuie reținut faptul că în zona cu hidrogen sulfurat nu toate elementele enumerate prezintă acumulări substanțiale. Acest fapt ne va ajuta să înțelegem mai bine originea și mecanismul acumulării hidrogenului sulfurat.

Primele date asupra prezenței acestui gaz în apele de adînc provin de la Spindler, Vranghel și Lebedințev din anii 1890—1891. Lebedințev arată chiar, pe baza acestor date, că limita inferioară a vieții ar fi cuprinsă între 100—150 stînjeni, ceea ce ar corespunde adîncimii de 183—228 m (3).

Andrusov consideră primul că acumularea hidrogenului sulfurat a început din momentul ruperii strîmtorii Dardanelelor și pătrunderii prin Bosfor a apei sărate în bazinul semisalmastru al Mării Negre. Afluxul apei sărate a provocat stratificarea maselor de apă în funcție de densitate și a fost cauza pieirii în masă a organismelor ce populau acest bazin. După el, hidrogenul sulfurat s-a format în urma putrefacției substanțelor organice de pe fundul mării și ca rezultat al reducerii sulfaților proveniți din procesele de putrefacție. Sursa inițială de hidrogen sulfurat a constituit-o corpul organismelor moarte. În prezent, importante cantități de substanțe organice ar fi aduse pe fundul mării, atît de către debitul fluviilor, cît și de către ploaia de cadavre.

Mai tîrziu, Lebedințev și Zelinski susțin ipoteza apariției hidrogenului sulfurat în masa apei datorită activității vitale a bacteriilor sulforeducătoare. Zelinski și Brusilovski susțin că *Proteus vulgaris (Bacterium hydrosulfureum ponticum)* ar produce hidrogenul sulfurat, atît în urma reducerii sulfaților, cît și a putrefacției materiei organice. Isacenko a izolat din Marea Neagră pe *Sporovibrio aestuarii (Spirillium aestuarii)*, care este capabil, în condiții de heterotrofie și anaerobioză, să producă hidrogen sulfurat (8).

Danilcenko a întreprins cercetări amănunțite asupra cantităților și repartiției hidrogenului sulfurat pe verticală. Cantitățile medii găsite de el variază între 0,088 cm^3/litru la 150 m și 6,163 cm^3/litru la adîncimea de 1 500 m. Efectuînd calculul cantității de hidrogen sulfurat ce s-ar fi putut forma ca rezultat al reducerii sulfaților, a căror concentrație scade progresiv cu adîncimea, constată că valoarea calculată este mai mare decît cea găsită. Autorul consideră că pierderea de gaz toxic se datorește activității bacteriilor, rezultatul fiind formarea sulfatului de fier prin descompunerea proteinelor ce conțin fier, urmată de precipitarea lui pe fundul mării, precum și prin oxidarea H_2S pînă la sulf și acid sulfuric.

În reducerea sulfaților, după Danilcenko, bacteriile joacă rolul de temperatură înaltă cerută de reacție, care ar avea loc după următoarea schemă:

$$CaSO_4 + 2C \rightarrow CaS + 2CO_2 ;$$
$$CaS + 2H_2O + 2CO_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 + H_2S ;$$
$$CaS + Ca(HCO_3)_2 \rightarrow 2CaCO_3 + H_2S.$$

Acesta ar fi, după autorul citat, mecanismul cel mai important de formare a hidrogenului sulfurat, procentul de gaz ce s-ar forma prin descompunerea materiilor organice fiind infim, de numai 0,4—0,6%.

Skopințev și Gubin, în urma cercetărilor lor asupra repartiției verticale a hidrogenului sulfurat, vin să confirme această ipoteză (1).

Kriss și Rukina, trecînd în revistă datele publicate anterior și corelîndu-le cu rezultatele proprii, ajung să accepte părerea formulată de Andru-

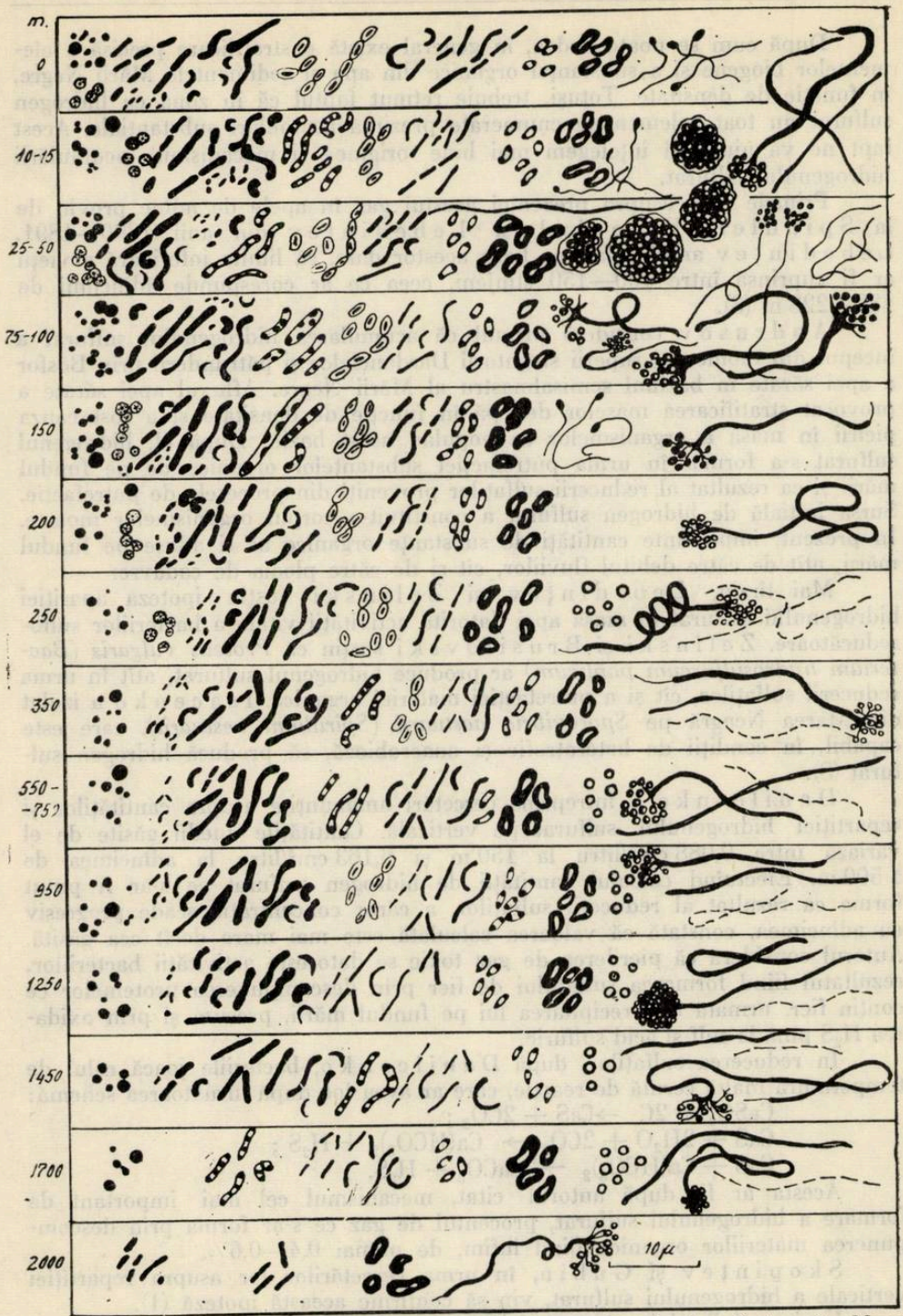


Fig. 1. Diversitatea morfologică a microorganismelor în funcție de adîncime în Marea Neagră (după E. A. Kriss, 1959).

s o v, potrivit căreia hidrogenul sulfurat are o origină dublă : reducerea sulfaţilor şi descompunerea materiei organice. Concluzia lor se bazează pe o serie de constatări proprii. Astfel, creşterea cantităţii de hidrogen sulfurat, odată cu adîncimea, este cu mult mai mare decît scăderea cantităţii sulfaţilor. Însăşi densitatea bacteriilor sulforeducătoare nu este paralelă cu creşterea concentraţiei de hidrogen sulfurat. Ba mai mult, în unele probe colectate de la mari adîncimi, *Sporovibrio* poate chiar lipsi. În comparaţie cu masa apei (fig. 1 şi 2), la suprafaţa fundului mării autorii găsesc un număr cu mult mai mare de bacterii, atît sulforeducătoare, cît şi descompunătoare de substanţe organice. Între ele există şi organisme aerobe, descrise de S t u r m (*Pseudomonas zelinski* şi, probabil, *Proteus vulgaris*) care, după presupunerea autorului, pe fundul mării ar fi capabile să utilizeze oxigenul sulfaţilor şi să îi reducă la H_2S (4).

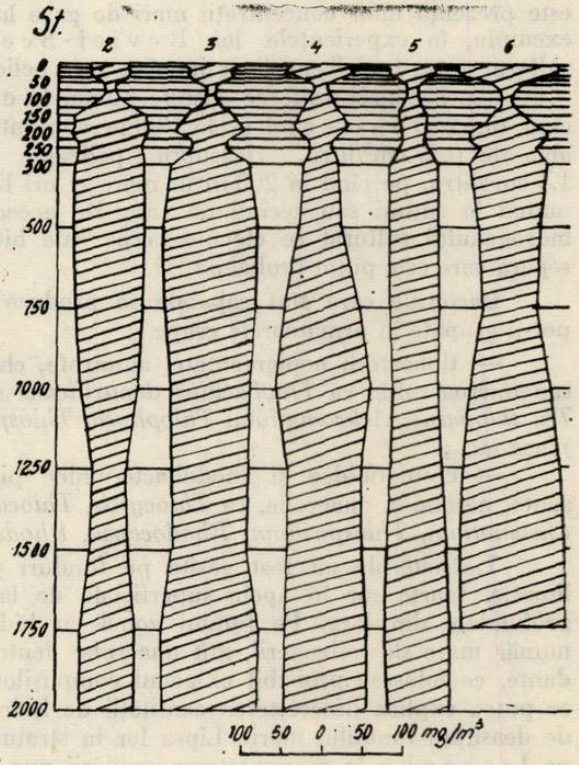


Fig. 2. Repartiţia cantitativă pe verticală a microorganismelor în Marea Neagră (după E. A. K r i s s, 1959).

O s n i ţ k a i a constată că activitatea bacteriilor sulforeducătoare din zona anaerobă a Mării Negre este mai redusă decît a celor din zona oxigenată, fapt ce vine, de asemenea, în sprijinul ipotezei originii mixte a hidrogenului sulfurat. Astfel, după K r i s s şi R u k i n a, cantităţile maxime de H_2S se produc pe fundul mării, unde, atît numărul bacteriilor sulforeducătoare, cît şi al celor descompunătoare de proteine, este maxim şi unde activitatea bacteriilor sulforeducătoare este mai intensă decît cea a bacteriilor din cele mai active probe de apă (7).

Prezența bacteriilor de putrefacție și a celor reducătoare de sulfați, în zona oxigenată, arată că și aici se produce H_2S, dar în cantitate mai mică decît pe fundul mării (1, 9, 10).

Controverse au fost iscate și de problema proceselor de oxidare a hidrogenului sulfurat în straturile superioare, unde acesta ajunge în contact cu oxigenul. Skopințev presupune că în această zonă de contact oxidarea se produce fără amestecul bacteriilor. Egunov consideră din contră că acesta este un proces microbian. După părerea lui, la 200 m adîncime trebuie să existe o zonă formată din bacterii ce oxidează hidrogenul sulfurat. Lucrarea lui Revici-Scerbo asupra peliculei dispuse la limita de amestec a apelor ce conțin oxigen dizolvat și hidrogen sulfurat, observată în acvariu, a făcut pe Egorova și Isacenko să caute un fenomen similar și în Marea Neagră, dar fără rezultat (2).

De fapt, o condiție pentru formarea acestei pelicule bacteriene compacte este prezența unor concentrații mari de gaze la limita apelor ce le conțin. De exemplu, în experiențele lui Revici-Scerbo, cantitatea de hidrogen sulfurat este de 5,3 cm^3/litru imediat sub peliculă. În condițiile Mării Negre, o asemenea concentrație se găsește numai la o adîncime de circa 1 000 m, pe cînd după Danilcenko, la 200 m concentrația hidrogenului sulfurat este abia de 0,47 cm^3/litru. Deasupra peliculei cantitatea de oxigen era de 1,4 cm^3/litru, pe cînd la 200 m în mare el ori lipsește cu totul, ori este prezent numai la sutimi sau zecimi de cm^3. De aceea, dacă procesul de oxidare al hidrogenului sulfurat se efectuează pe cale biochimică, apariția unei pelicule separatoare este puțin probabilă (1).

Bacteriile care sînt capabile să producă oxidarea hidrogenului sulfurat pot fi grupate în următoarele grupe :

— tiobacterii nepigmentate, autotrofe, chemosintetizante, unele anaerobe sau microaerofile ca *Thiobacillus denitrificans* sau aerobe ca *Th. thiooxydans, Th. thioparus, Achromatium, Thiophysa, Thiospira, Beggiatoa, Thiothrix, Thioploca* etc. ;

— cromotioidee și rhodobacterioidee pigmentate, autotrofe fotosintetizante, aerobe și anaerobe, ca *Thiocystis, Thiocapsa, Thiosarcina, Lamprocystis, Chromatium, Thiospirillum, Rhodocapsa, Rhodothece, Thiopedia* etc. (8).

Tiobacteriile au fost găsite pe funduri puțin adînci și în apa zonelor litorale, foarte rar în apele superficiale de larg și lipsesc complet în apele profundale din larg. Pe fundul zonei cu hidrogen sulfurat s-au întîlnit un număr mare de tiobacterii, atît anaerobe dentrificatoare, cît și aerobe sulfoxidante, ce folosesc probabil oxigenul compușilor oxidați căzuți aici. Acest fapt ar putea explica descreșterea cantității de hidrogen sulfurat chiar în orizontul de deasupra fundului mării. Lipsa lor în straturile de apă de adînc l-a condus pe Isacenko la recunoașterea oxidării pur chimice a hidrogenului sulfurat la limita de contact cu zona oxigenată.

Kriss și Rukina au izolat din adîncurile Mării Negre rodotiobacterii filamentoase, specifice acestei zone (4). În condiții de laborator, acestea se dezvoltă în anaerobioză completă, dar numai în prezența luminii, chiar și atunci cînd sînt puse în contact cu substanțe organice. Dată fiind autotrofia lor, autorii presupun că asimilarea CO_2 în adîncurile în care trăiesc și în care lumina lipsește, s-ar face de către aceste microorganisme pe seama radioactivității naturale a apei mării. Cum această radioactivitate naturală este foarte scăzută (1), această ipoteză ar trebui să fie verificată. Ar trebui verificată, de

asemenea, şi anaerobioza facultativă a unor bacterii sulfoxidante cunoscute ca aerobe, care se întîlnesc frecvent pe fundul mării.

Mecanismele de oxidare a hidrogenului sulfurat se pot produce după următoarele două scheme :

$$CO_2 + 2H_2S \rightarrow HCHO + H_2O + 2S ;$$

$$2CO_2 + H_2S + 4H_2O \rightarrow 2HCHO + 2H_2O + SO_4H_2$$

Se poate conchide că procesul oxidării hidrogenului sulfurat se produce mai intens la fundul mării, apoi în grosimea stratului de apă infectat, şi aceasta datorită prezenţei bacteriilor facultativ sau obligator anaerobe, care consumă oxigenul nitriţilor şi nitraţilor din substanţele organice.

Deci, după cum afirmă Kriss (4), fundul mării constituie un laborator biochimic gigantic, care determină regimul hidrochimic actual al acestui bazin.

BIBLIOGRAFIE

1. DAŢKO, V. G. : *Organiceskoe veşcestvo v vodah iujnîh morei S.S.S.R.* Izd. Akad. Nauk S.S.S.R., Moskva, 1959. 2. ISACENKO, B. L., EGOROVA, A. A. : *O bakterialnoi plastinke v Cernom more i ghipoteza Egunova.* Isac. Izbr., Tr., Moskva-Leningrad, 1951. 3. KNIPOVICI, N. M. : *Ghidrologhiceskie issledovaniia v Cernom more. Tr. Azovo-Cernomorskoi naucinopromîslovoi ekspediţii,* fasc. 10, 1932. 4. KRISS, A. E. : *Morskaia mikrobiologhiia (glubokovodnaia).* Izd. Akad. Nauk S.S.S.R., Moskva, 1959. 4. LEONOV, A. K. : *Reghionalnaia okeanografiia.* Izd. Ghidrometeoizdat, Leningrad, 1960. 6. LEONTIEV, O. K. :*Kratkii kurs morskoi gheologhii.* Izd. Moskovsk. Univ., Moskva, 1963. 7. OSNIŢKAIA, L. K. : *Aktivnosti kultur desulfuriruiuşcih mikroorganizmov vîdelennîh s raznîh glubin Cernogo moria. Mikrobiologhiia,* tom. 8, fasc, 16, 1949, pag. 525—527. 8. ZARMA, M. : *Microbiologia marină. Cercetări sovietice în perioada 1946—1957.* Edit. Inst. studii rom.-sov., Acad. R.P.R., Bucureşti, 1959. 9. ZARMA, M. : *Deux espèces nouvelles de bactéries anaérobiées isolées à partir du fond de la zone sulfhydrique de la Mer Noire. CIESMM, Rapp. et Proc.-Verb.,* tom. 15, fasc. 3, 1960, pag. 49—53. 10. ZARMA, M. : *Les bactéries sulfato-réductrices du fond de la Mer Noire au niveau de la côte dobrogéenne. CIESMM, Rapp. et Proc.-Verb.,* tom. 16, fasc. 2, 1961, pag. 257—262.

CROMOZOMUL XYY

După multe cercetări de genetică umană, întreprinse în laboratoarele engleze, se poate considera că de acum înainte prezenţa unui cromozom supranumeral de tipul XYY nu va mai fi o probă juridică de luat în consideraţie.

Mult timp s-a considerat că acest al 47-lea cromozom, numit încă şi „cromozomul crimei", ar purta în el înclinaţii spre violenţă şi că lucrul acesta poate da infractorului respectiv circumstanţe atenuante.

Testele efectuate pe un mare număr de oameni au pus însă în evidenţă că în lume există sute de mii de indivizi, dotaţi cu acest cromozom „în plus", fără ca totuşi ei să intre în conflict cu mediul lor social ; numai în Marea Britanie au fost identificaţi peste 20 000 de astfel de adulţi, care nu au cazier.

(După *Science et Vie,* nr. 640, 1971, pag. 97)

PREDAREA TEMEI „FUNCŢIA DE REPRODUCERE" LA ANUL III CLASE SPECIALE DE BIOLOGIE

Prof. *MARIA IVAN*

Liceul „Mihail Sadoveanu", Bucureşti

La anul III, clase speciale de biologie, avem în vedere parcurgerea şi însuşirea într-un an de studiu a două obiecte de învăţămînt specifice ştiinţelor biologice şi anume : anatomia şi fiziologia comparată a regnului vegetal şi animal, precum şi anatomia şi fiziologia omului.

Aceste două obiecte le-am studiat paralel, astfel încît atunci cînd am terminat funcţia de reproducere la mamifere, am început studiul aparatului reproducător şi funcţia de reproducere la om.

Pentru predarea capitolului anatomia şi fiziologia comparată programa şcolară prevede următoarele teme şi număr de ore :

— Reproducerea asexuată la plante	— 1 oră
— Reproducerea sexuată la plante	— 3 ore
— Dezvoltarea postembrionară a plantelor	— 1 oră
— Reproducerea asexuată şi sexuată la animale	— 3 ore
— Dezvoltarea postembrionară la animale	— 1 oră
Total	= 9 ore

Pentru anatomia şi fiziologia omului programa prevede :

— Aparatul genital la femeie şi bărbat. Fecundaţia. Segmentarea oului şi nidaţia. Igiena aparatului genital. Boli ale aparatului genital.	— 2 ore
— Particularităţile de creştere şi dezvoltare ale organismului omului, după naştere	— 1 oră
Total	= 3 ore

Pentru lucrări de laborator nu este rezervată nici o oră.

În vederea predării capitolului Anatomia şi fiziologia comparată la plante şi animale m-am documentat asupra următoarelor probleme : criterii de clasificare şi principalele unităţi taxonomice în sistemul actual al plantelor ; alternarea de faze şi alternarea de generaţii în ciclul evolutiv al plantelor — valoarea sa în ontogenie şi filogenie ; originea şi evoluţia ciclului evolutiv la plantele superioare ; organizarea morfologică a sporofitului ; originea gametangilor ; conexiunile urogenitale la anamniote şi amniote ; structura generală a sistemului genital ; dezvoltarea lui embrionară — evoluţia lui în seria animală ; interrelaţiile dintre glandele genitale şi glandele endocrine ; hormonii sexuali.

În acest scop am folosit următoarea bibliografie Traian Ştefureac : *Evoluţia plantelor oglindită în opere recente de botanică filogenetică ;* O. C. Necrasov şi G. T. Dornescu : *Anatomia comparată a vertebratelor, vol. II ;* N. Botnariuc : *Principii de biologie generală ;* Petre Raicu : *Determinismul genetic al sexelor la vertebrate ;* V. Ranga şi Teodorescu Exarcu : *Anatomia şi fiziologia omului ;* Ştefan Milcu ; *Hormonii şi viaţa ;* Anca Miron: *Formarea intelectuală a elevilor prin procesul de învăţămînt.*

REPRODUCEREA ASEXUATĂ LA PLANTE

Fiind prima lecție din acest mare capitol, este absolut necesar ca, încă de la început, să stabilim cu ajutorul elevilor următoarele : ce înțelegem prin reproducere, importanța acestei funcții, formele de reproducere :

— amictică — caracterizată prin lipsa sexelor și deci a fecundării ;

— amfimictică — prezența sexelor, a fecundării ;

— apomictică — în care deși există diferențieri sexuale ale indivizilor, înmulțirea se produce fără fenomenul fecundării.

Putem prezenta în continuare elevilor unele păreri asupra superiorității sau primordialității apariției unui mod sau altuia de reproducere (exemplu : Gustaffson, care consideră că înmulțirea amictică reprezintă stadiul primitiv din punct de vedere filogenetic, iar cea apomictică ar fi stadiul cel mai avansat, motivația acestei presupuneri).

Trebuie însă să precizăm că împărțirea organismelor în apomictice și amfimictice, nu poate fi interpretată rigid, întrucît în natură există forme care au ambele tipuri de înmulțire (pentru ilustrarea acestui fenomen solicităm elevilor exemplele studiate la botanică și zoologie).

Din conducerea discuțiilor cu elevii, vom ajunge la concluzia că reproducerea este una dintre proprietățile fundamentale ale materiei vii, care asigură continuitatea vieții pe pămînt, perpetuarea speciilor.

Întrucît anterior am studiat metabolismul, elevii vor ajunge ușor la concluzia că reproducerea este un proces biologic, consecință a metabolismului. Procesul autoreproducerii materiei vii are loc în urma prevalării proceselor de anabolism asupra celor de catabolism.

Cerîndu-le să descrie cîteva forme de reproducere, vor concluziona că organismele vii realizează în mod deosebit acest proces, care îmbracă forme foarte variate, în funcție de adaptarea organismelor la diferite condiții de mediu.

Discuțiile introductive în capitolul „Funcția de reproducere" se vor încheia precizînd, prin comparație, faptul că pe cînd sensibilitatea, mișcarea, nutriția sînt însușiri care asigură menținerea individului, reproducerea asigură perpetuarea — deci menținerea speciilor.

Reproducerea asexuată este caracteristică, atît organismelor infra- și unicelulare, cît și organismelor pluricelulare. Pentru ilustrarea diferitelor modalități de înmulțire la organisme infra- și unicelulare (sciziparitate, înmugurire, schizogonie etc.), pornim de la observarea directă a fenomenului (microscopic) sau prin intermediul unor planșe vacuumate (ca material distributiv), mulaje etc. și apoi continuăm cu expunerea și sistematizarea pe tablă, într-o schemă și desene.

Pentru ilustrarea tipurilor de reproducere agamă la plantele superioare, trebuie pregătite din timp, cu elevii, lucrări de înmulțire vegetativă, ca în momentul predării lecției ele să constituie puncte certe de observație. Exemple de lucrări la această temă : fragmentarea talului la unele alge filamentoase, ciuperci, ori fragmentarea frunzelor de *Begonia rex* sau de *Ficus*, care dau naștere la o nouă plantă. O reproducere prin organe vegetative se poate face și prin rizomi, bulbi sau tuberculi, ori prin muguri vegetativi.

Alt tip de reproducere agamă la plantele pluricelulare este sporogonia. Cu acest prilej, prin exemple judicios alese putem convinge elevii că aceasta este forma cea mai răspîndită și superioară de reproducere asexuată din regnul vegetal (apare, atît la organismele inferioare, cît și la cele superioare, constituind forma de legătură dintre înmulțirea asexuată și cea sexuată).

Lecția poate fi încheiată prin amintirea lucrărilor de **hibridare vegetativă efectuate** de Luther Burbank și I. V. Miciurin, **precum și a realizărilor din țara noastră,** în ce privește formarea de noi soiuri de plante cu înaltă productivitate, deci importanța practică a înmulțirii vegetative. Cerem elevilor să repete pentru ora viitoare, mitoza și meioza.

REPRODUCEREA SEXUATĂ LA PLANTE

În ciclul acestor lecții, fiind prima dată cînd amintim de procesul sexual, este necesar să precizăm elevilor că apariția și dezvoltarea înmulțirii sexuate, prin fecundație, la care participă gameți provenind de la indivizi diferiți, a reprezentat una din cele mai însemnate aromorfoze în evoluția viețuitoarelor. Procesul sexual apare pe o anumită treaptă a evoluției, adică în momentul în care substanța vie atinge pragul celular. Celulele sexuale caracterizează stadiul adult, apărînd rareori în stadiile tinere ale dezvoltării.

Trebuie să amintim elevilor că Ch. Darwin a sesizat primul însemnătatea biologică evolutivă a procesului sexual, explicînd științific apariția lui și arătînd, pe baza unui bogat material experimental, că descendenții se remarcă prin vitalitate sporită și prolificitate, în comparație cu cei obținuți de pildă prin autopolenizare.

Pentru supraviețuirea și dezvoltarea speciilor, utilitatea procesului sexual s-a dovedit atît de mare, încît el a devenit cel mai răspîndit mod de înmulțire, deoarece duce la obținerea unor indivizi cu o mai variată constituție genetică și deci cu o mai mare plasticitate biochimică, o putere de autocontrol și homeostazie mai dezvoltate.

După ce purtăm cu elevii discuția asupra importanței apariției procesului sexual, este necesar să subliniem că, pe măsură ce înaintăm pe scara evolutivă, se constată complicarea lui în general și a celulelor sexuale în special. Ajungînd de la fenomenul de izogamie la cel de heterogamie, începem să tratăm conținutul propriu-zis al temei, studiind inițial înmulțirea la alge. Cu acest prilej precizăm că gameții pot fi reprezentați prin celule sexuale sau numai prin nuclei capabili să se unească doi cîte doi. Ei iau naștere prin meioză, în celule speciale, adăpostite de organe numite gametangii.

Pe măsură ce plantele se adaptează la viața de uscat, organele de reproducere se complică, gameții fiind mai bine protejați.

Tot pe linia sporirii vitalității s-au profilat și mecanismele alternanței de generații sexuate și asexuate la plante și unele animale. Explicăm elevilor că acest fenomen are o mare importanță biologică la plante, asigurînd urmași mai viguroși cu o adaptabilitate mărită. Astfel, în ciclul de dezvoltare al tuturor plantelor cu sexualitate se întîlnește o alternare între o generație sexuată (gametofit), producătoare de celule sexuale, și una sau mai multe generații asexuate, producătoare de spori. Acest fenomen se întîlnește la toate grupele de plante, începînd cu algele, care prezintă sexualitate. Alternanța de generații, sub formă de ciclu de dezvoltare, caracteristică Bryophytelor nu este studiată pentru prima dată de elevi, așa încît, cu acest prilej, pe baza planșelor și schemelor din manual, precum și pe baza materialului ierborizat, se poate revedea comparativ cu ciclul de dezvoltare de la ferigă.

Cu multă atenție trebuie să tratăm înmulțirea de la *Selaginella aculeata*, pentru că de aci putem porni către floarea angiospermelor, pe drumul următoarei scheme.

I. *Pteridophyta*
1. Microsporofile.
2. Microsporangi.
3. Microspori → protale cu anteridii.

1. Macrosporofile.
2. Macrospori → protale femele cu arhegoane grupate în macrosporangi.

II. *Gymnospermae*
1. Microsporofila (carpela).
2. Microsporangi = saci polenici.
3. Microspoi = polen, în care celulele protaliene = protal mascul.
— nucleul generativ = anteridie.

1. Macrosporofila = solz fertil.
2. Macrosporange = ovul.
3. Macrospori = arhegoane cu oosferă.

Protal femel = endospermul primar.

Aci gametofitul este reprezentat prin protalul mascul și endospermul primar.

Sporofitul (diploid) durează de la celula ou, embrion, plantă — formarea polenului și endospermului primar, cînd are loc meioza.

— Fecundația este simplă.

III. *Angiospermae*

— Microsporofile = stamine.
— Microsporangi = saci polenici.
— Microspori = polen.
— Macrosporangi = ovul.
— Macrospor = sacul embrionar.

— Fecundația este dublă.

Cu prilejul efectuării schemei descriem floarea gimnospermelor și a angiospermelor, fecundația simplă și dublă. În cazul fecundației duble nu trebuie să omitem a preciza că dacă zigotul (oul) este diploid (nucleu spermatic n + oosfera n = $2n$), zigotul accesoriu, ce va forma endospermul seminței, este triploid, rezultînd din unirea celui de-al doilea nucleu spermatic haploid cu nucleul secundar al sacului embrionar diploid.

DEZVOLTAREA POSTEMBRIONARĂ LA PLANTE

Consider că este bine să se treacă la desfăşurarea acestei lecţii numai după ce a fost precedată de o oră de discuţii (verificare) cu elevii asupra reproducerii la plante, deoarece această temă nu poate fi lucrată într-o aşa-zisă lecţie mixtă de o oră, ci într-una de comunicare de noi cunoştinţe, însă cu o condiţie : elevii să fie stimulaţi de către profesor să redescopere ei înşişi adevărurile pe care şi le însuşesc (sau şi le-au însuşit, dar le-au uitat), solicitînd astfel capacitatea lor intelectuală la maximum. Elevii pot fi puşi în situaţii problemă, pe care rezolvîndu-le prin activitate proprie, merg în întîmpinarea dorinţei de a-i situa pe ei în postura de căutători ai adevărului şi nu de simpli consumatori ai lui.

În acest sens, luăm cîteva situaţii problemă care pot fi ridicate la această lecţie :

— ce înţelegem prin ciclul biologic al unei plante ?

— de ce evoluează intensitatea activităţii metabolice a plantelor în decurs de un an ?

— de ce moartea coincide cu încetarea metabolismului ?

— comparaţie între creştere şi dezvoltare ;

— care este legătura între fazele ontogenetice şi filogenia speciei respective ?

Pentru a răspunde „problemelor" ridicate elevii sînt obligaţi să raţioneze, să caute explicaţii logice, să includă cunoştinţele însuşite într-un sistem de cunoştinţe, acestea nerămînînd izolate.

REPRODUCEREA SEXUATĂ LA ANIMALE

În prima oră a predării acestei teme este util să precizăm şi alte aspecte ale procesului sexual, pe care nu le-am atins la tema „Reproducerea sexuată la plante". Pentru aceasta, este bine ca profesorul să citească cu atenţie capitolele „Factorii care determină formele şi direcţiile de acţiune a selecţiei naturale", precum şi „Caracterele sexuale secundare şi problema unor hipertelii" din lucrarea „Principii de biologie generală" de N. Botnariuc.

Cu prilejul predării lecţiei „Formarea gameţilor şi a oului", demonstrăm că indivizii heterozigoţi au o constituţie genetică mai variată, deci, o plasticitate biochimică mai mare, consecinţa fiind o mai accentuată capacitate de control a metabolismului, adică homeostazia lor este mai certă.

O altă însemnătate a procesului sexual constă în faptul că este o sursă importantă a variabilităţii, unii cercetători considerîndu-l principala sursă de variaţii. Pornind de la concepţia „sexualistă" a variabilităţii (care evident este exagerată), înseamnă că acolo unde nu există procesul sexual, încetează variabilitatea, că agamia trebuie considerată un punct mort el evoluţiei. Sînt două categorii de specii agame : primare — unde procesul sexual nu a apărut (acest răspuns putînd fi obţinut de la elevi, care să-l şi exemplifice) şi secundare — unde evident procesul sexual a existat, dar a dispărut (acum dovedim noi elevilor prezenţa unor atari forme de trecere de la procesul sexual pînă la totala lui dispariţie).

La animale reproducerea pe cale partenogenetică (formarea embrionului şi a organismului dintr-un ovul nefecundat) este frecventă (exemplu : crustacee, unele insecte, arahnide sau chiar unele vertebrate). La multe specii ea alternează cu înmulţirea sexuată normală.

După precizarea acestor fenomene, profesorul poate „îndrăzni" să-i întrebe pe elevi : — care sînt cauzele care au dus la dispariţia procesului sexual ?

Dacă răspunsurile se lasă aşeptate, profesorul poate interveni prin descrierea modului de înmulţire la una—două specii, din care să reiasă (fără să le numească) dezavantajele procesului sexual : adesea întîlnirea dintre cele două sexe este dificilă, o mare cheltuială de material şi energie pentru producerea unei cantităţi mari de gameţi dintre care numai o parte infimă ajung să se fecundeze. Concluzia : procesul sexual este foarte neeconomic.

In continuarea acestei lecţii se precizează, purtînd discuţii cu elevii (pentru că ei au mai studiat aceste probleme în anul precedent) următoarele :

— ce forme de reproducere sexuată sînt cunoscute la protozoare ;

— comparaţia ovului cu spermatozoidul ;

— fecundaţia ;

— segmentarea oului ;

— foiţele embrionare şi ce organe se formează din fiecare.

Următoarea lecţie din tema „Reproducerea sexuată la animale" este intitulată, în manual, *„Modul de reproducere sexuală la metazoarele nevertebrate"*. Ea descrie : tipuri

de înmulțiri la spongieri și celenterate ; viermi — cu implicații legate de viața parazitară a unor viermi lați ; hermafroditismul caracteristic moluștelor, excepție făcînd cefalopodele; dimorfismul sexaul, precum și dezvoltarea indirectă (prin metamorfoză), fenomene întîlnite cu prisosință la artropode.

Pentru ca elevii să nu rămînă cu impresia că alternarea de generații este caracteristică numai unor plante, precizăm, pe parcursul lecției, că ea este prezentă la numeroase protozoare, spongieri, celenterate, viermi și artropode. Astfel, polipii hidroizi se înmulțesc prin înmugurire, care alternează cu formare de indivizi sexuați. La dafnii (crustacei) observăm o alternare între generații partenogenetice de vară cu generația sexuată de iarnă etc.

În încheierea acestei lecții, recomandăm elevilor să repete, pentru ora următoare, embriogeneza sistemului excretor.

REPRODUCEREA LA CORDATE

Grup cu organizare deosebit de completă, cordatele (cu excepția urocordatelor) nu prezintă cazuri de înmulțire vegetativă, singura formă de înmulțire întîlnită aici fiind cea sexuată. Partenogeneza nu are loc decît în condiții experimentale. Gameții celor două sexe se formează în gonade diferite (testicul și ovar) care se dezvoltă pe inidvizi diferiți, vertebratele fiind de obicei animale *gonochorice* și nu *hermafrodite*.

După prezentarea caracteristicilor generale ale reproducerii la cordate, pentru că manualul insistă numai asupra dezvoltării la diferite grupe de cordate, găsesc că este necesar să predau mai întîi structura generală a sistemului genital, dezvoltarea lui embrionară și apoi evoluția sa la diferitele grupe de cordate, chiar dacă aș mai avea nevoie de încă o oră acordată acestei teme.

Ca material didactic sînt absolut necesare două planșe și anume : schema conexiunilor urogenitale la anamniote și schema conexiunilor urogenitale la amniote, ambele după S m a l h a u s e n, reproduse în lucrarea „Anatomia comparată a vertebratelor", vol. II, de O. C. N e c r a s o v și G. T. D o r n e s c u.

În ce privește structura sistemului genital ne referim la componentele generale ale gonadelor. Astfel, gonadele masculine (testiculii) sînt acoperite cu un epiteliu, sub care se află o tunică conjunctivă. Partea funcțională este reprezentată de canaliculele seminifere, care conțin celulele lui Sertoli cu rol nutritiv și elemente germinative (spermatogonii, spermatocîți de ordinul 1 și 2, spermatidii și spermatozoizi). Tubușoarele seminifere se deschid într-un sistem de canalicule colectoare, care stabilesc legătura cu partea genitală a mezonefrosului, iar prin intermediul acesteia cu canalul lui Wolf, care poate funcționa ca ureter și spermiduct (unele anamniote) sau numai ca spermiduct (amniote). Se deschide în cloac sau în sinusul urogenital.

Explicînd aceste gonade, desenăm structura unui testicul, folosim planșele enunțate anterior și apelăm la cunoștințele anterioare ale elevilor (embriogeneza aparatului excretor).

Descrierea gonadelor feminine se face după același plan, folosind aceleași mijloace.

La dezvoltarea embrionară a sistemului genital ne referim, atît cît să facem legătura cu ceea ce cunosc deja de la embriogeneza aparatului excretor, grefînd desigur cîteva noțiuni specifice și esențiale aparatului reproducător. Astfel, discuțiile dintre profesor și elevi vor dezvălui că :

— gonadele sînt de origine mezoblastică formîndu-se din așa-zisa „creastă genitală" din vecinătatea mezonefrosului ;

— la gonada masculină canaliculele eferente, nefronii modificați din partea anterioară a mezonefrosului, precum și partea anterioară a canalului lui Wolf formează epididimul. La amniote, rinichiul mezonefrotic se dezorganizează. În cursul embriogenezei și la mascul apare o schiță a canalului lui Müller care apoi involuează ;

— la gonada femelă, pentru ilustrarea dezvoltării etapei „indiferente", este indicat să avem confecționată o planșe sau să desenăm pe tablă această dezvoltare, după figurile existente în lucrarea „Anatomia comparată a vertebratelor", vol. II, de O. C. N e c r a s o v și G. T. D o r n e s c u (pag. 230, fig. 182). În continuare precizăm că la anamniote, mezonefrosul și canalul lui Wolf rămîn funcționale. La toate vertebratele, paralel cu formarea canalelor lui Wolf, se formează canalele lui Müller, care la masculi dispar. De asemenea, precizăm evoluția și diferențierea oviductului.

Acum, după prezentarea structurii generale a gonadelor și a embriogenezei lor, putem trece, în ora următoare, la studiul evoluției sistemului genital în seria vertebratelor, precum și a modului de dezvoltare embrionar și postembrionar la diferite clase de vertebrate, încheind astfel capitolul referitor la funcția de reproducere în regnul vegetal și animal.

Așa cum am precizat în primele rînduri ale acestui articol, după terminarea studiului funcției de reproducere la plante și animale, în cadrul obiectului anatomia și fiziologia omului, încep predarea sistemului genital și fecundația la om.

Parcurgerea acestui material îmi este mult ușurată, deoarece în prealabil închei lecția despre funcția de reproducere la animale, cu cea de la mamifere. Mai mult decît atît, în cadrul orelor de laborator, înainte de a trece la descrierea organelor caracteristice acestui sistem la om, fac cu elevii disecții pe șobolani albi sau cobai, pentru observarea constituției acestor organe, precum și observarea caracterelor sexuale secundare. Această disecție, care durează în jur de 3 ore (anestezia, disecția, desenarea aparatului respectiv și explicațiile prealabile asupra operațiilor necesare și necunoscute), poate fi considerată ca o ședință de consolidare a unor cunoștințe, dar îmi poate servi și ca punct de plecare de la observație la explicarea verbală a funcției de reproducere la om, avînd în vedere că ea este asemănătoare cu a mamiferelor placentare.

Prezentării sistemului genital mascul și femel îi sînt rezervate de programă două ore. N-am să insist asupra predării acestor noțiuni, ci asupra experiențelor pregătitoare pentru înțelegerea lecției : „Interrelațiile dintre glandele genitale și glandele endocrine, rolul hormonilor sexuali".

Materiale necesare : șobolani albi; hormoni sexuali — testosteron și estradioi ; ser fiziologic.

Mod general de lucru. La început am explicat elevilor cîteva caracteristici ale hormonilor cu care lucrăm : *estradiolul,* de pildă, este principalul hormon estrogen, secretat de ovar, care exercită efecte specifice asupra sferei genitale (pe care nu le-am numit, urmînd să le constate ei experimentînd) și nespecifice, cu caracter general (unele efecte metabolice); *testosteronul,* principalul hormon androgen, la fel nu are acțiune numai asupra sistemului genital mascul, ci și asupra întregului organism.

Animalele de experiență au fost distribuite în 4 loturi, astfel : lot martor netratat; lot injectat cu estradiol (femele); lot injectat cu testosteron (masculi); lot injectat cu ser fiziologic, pentru a avea în vedere și stress-ul provocat de injectare.

Injecțiile au fost efectuate subcutanat, de către elevi (precizez că au fost obișnuiți din timp să execute asemenea lucrări), iar după aceea animalele au fost așezate în vase deosebite și etichetate. Am stabilit administrarea de hormoni sexuali timp de 10 zile, din două în două zile. În aceste 10 zile elevii au fost îndrumați să observe modificări în înfățișarea animalului și modificări de comportament, iar modificările suferite de organele reproducătoare au fost mai bine observate cu prilejul disecției șobolanilor tratați, comparativ cu martorii.

Concluziile acestei teme de invesitgație (pentru elevi) au constituit, în parte, baza materială pe care mi-am construit ultima lecție din capitol — „Hormonii sexuali și interrelațiile dintre glandele genitale și glandele endocrine".

Din cele expuse pînă aici rezultă că materialul prezentat spre a fi însușit de elevi este foarte vast, însă printr-o asimilare logică, prin învățarea „prin descoperire", deci cu participarea activă a elevilor la lecție, utilizînd din plin cunoștințele și experiența lor anterioară, îi conducem spre formarea și consolidarea unei gîndiri biologice.

UN EXPERIMENT FOLOSIT LA PREDAREA LECȚIEI „FIZIOLOGIA REPRODUCERII LA OM"

Prof. gr. II *IULIA JOCU*
Liceul nr. 15 „Iulia Hașdeu", București

Reproducerea este una dintre proprietățile fundamentale ale viețuitoarelor, ea asigurînd continuitatea și permanența vieții pe pămînt, de-a lungul generațiilor.

Lecția „Fiziologia reproducerii la om", ultima din planificarea calendaristică anuală de la obiectul anatomia și fiziologia omului (anul III), atrage elevi, atît prin cunoștințele noi pe care le oferă, cît și prin faptul că, fiind la o vîrstă cînd apar fenomenele de maturizare sexuală, acestea îi interesează în mod deosebit.

Școala, prin profesorii de biologie, trebuie să satisfacă la timp curiozitatea științifică a elevilor cu privire la reproducere, în acest fel evitîndu-se informarea din surse incompetente.

În prezent se conturează din ce în ce mai mult, în toate țările înaintate, concepția după care educația sexuală este o parte componentă a educației generale. Educația

sexuală, parte constitutivă a procesului educativ general, are drept scop pregătirea tineretului pentru o viață sexuală sănătoasă, pentru căsătorie și viață de familie.

Conținutul educației sexuale are un triplu caracter :

— *biologic* — se referă la fenomenele naturale ale adolescenței, la reproducere și la cunoașterea funcțiilor organelor sexuale ;

— *medical* — pune accent pe probleme de igienă sexuală, a organelor genitale, prevenirea bolilor venerice, influența factorilor social-educativi ;

— *etico-afectiv* — se referă la morala sexuală, relațiile dintre sexe, comportamentul sexual al tinerilor pe baza unui puternic fond de afectivitate.

Profesorul de biologie, prin lecțiile sale, contribuie la educația sexuală a elevilor, atunci cînd aceasta este prezentată strins și firesc împletită cu toate celelalte laturi ale educației, menite să dezvolte armonios întreaga personalitate a acestora.

Lecția „Fiziologia reproducerii la om", realizată printr-o metodică adecvată, dă profesorului posibilitatea să răspundă la o serie de întrebări ce se cer rezolvate în cadrul acestei teme.

1. Pornind de la necesitatea înțelegerii în mod cît mai științific a funcției de reproducere, îmbinarea mijloacelor moderne (filme) cu cele tradiționale (diapozitive, modele) duce la înțelegerea și fixarea cunoștințelor într-un mod cît mai activ.

2. Fiind ultima lecție din planificarea anuală, varietatea de materiale și mesaje dă posibilitatea profesorului să capteze și să mențină încordată atenția elevilor. Cu ajutorul filmului *„Fiziologia reproducerii la om"* realizat de T. Mirescu — cercetător la Institutul de științe pedagogice, București, profesorul ridică eficiența lecției, contribuind la aprofundarea cunoștințelor privind procesul de reproducere.

3. În cadrul lecției, pe parcursul predării, au apărut o serie de probleme în legătură cu patologia și igiena organelor genitale. Lămurirea acestora prezintă o deosebită importanță în pregătirea pentru viață a elevilor noștri, în educarea multilaterală a acestora.

Datele preliminare pe care doresc a le înfățișa, le-am obținut prin organizarea unui experiment (patru clase), în care s-a urmărit eficiența mijloacelor intuitive moderne și clasice în predarea lecției „Fiziologia reproducerii la om".

Atît la clasele experimentale (anii III E, F, G), cît și la clasa de control (III C) am folosit mijloace intuitive variate :

— la anul III E am folosit numai diapoztive și modele. Nu am folosit filmul ;

— la anul III F, la verificare, am folosit trei modele referitoare la anatomia aparatului genital feminin. Filmul a fost folosit după ce s-a realizat legătura cu lecția nouă, adică la predarea noilor cunoștințe, comentariul fiind realizat de profesor. Fixarea lecției noi am făcut-o prezentînd diapozitive cu imagini din film ;

— la anul III G, modelele le-am folosit la predare, iar filmul în fixare. Nu s-au folosit diapozitivele ;

— la anul III C, clasă de control, nu am folosit decît planșele din școală.

Din aceste patru variante mă voi opri la descrierea celei de la anul III F, unde predarea noii lecții s-a realizat în mod activ, pe baza mijloacelor intuitive combinate. Rezultatele obținute de elevii acestei clase la lucrările de control, au fost bune și foarte bune, reușind să răspundă la cele mai multe probleme de patologie și igienă.

Eficiența acestei variante a arătat justețea recomandărilor actuale, potrivit cărora, mijloacele audio-vizuale fixe (diapozitivele), trebuie folosite în scopul observării unui obiect sau fenomen în detaliu și cu precizie, iar filmul, atunci cînd este vorba de prezentarea mișcărilor, proceselor. De asemenea, diapozitivele cu imagini din film, pot servi ca suport pentru fixarea cunoștințelor din lecția în care s-a folosit și filmul didactic respectiv.

În cadrul acestei ore, *verificarea* a fost de scurtă durată și a constat în denumirea și descrierea, de către elevi, pe modele anatomice (care nu au fost văzute anterior), a organelor genitale feminine interne, atît în ansamblul (morfologiei), cît și în secțiune, precum și a ovarului secționat.

Trecerea la lecția nouă am realizat-o prin adresarea următoarei întrebări, către întreaga clasă : ce este funcția de reproducere ?

Comunicarea noilor cunoștințe a început cu prezentarea filmului „Fiziologia reproducerii la om", însoțit de comentariul profesorului. Am atenționat elevii asupra faptului că toate momentele din film sînt importante pentru însușirea cunoștințelor pe care le vom fixa după vizionare. Filmul cuprinde etapele fiziologiei reproducerii : fecundația; nidația; segmentarea oului ; formarea anexelor embrionare; dezvoltarea intrauterină a embrionului.

Am anunțat, de asemenea, că la fixarea cunoștințelor vom folosi diapozitive cu imagini din film. În acest scop au fost selecționate și folosite numai acele diapozitive care erau utile stabilirii, cu ajutorul elevilor, a noilor cunoștințe de fiziologie. În continuare lecția s-a desfășurat sub forma unui dialog permanent cu clasa.

I. Pentru înțelegera procesului fecundației, am proiectat diapozitivele cu imagini din film, privind : pătrunderea spermatozoizilor în vagin, uter și trompa uterină; formarea ovulului; captarea ovulului de către pavilionul trompei; întîlnirea ovulului cu spermatozoizii; pătrunderea unui spermatozoid în interiorul ovulului.

Elevii au recunoscut în diapoztivele proiectate, imaginile din film și și-au notat pe caiete sublinierile profesorului, privind : fecundația, garnitura cromozomică umană (cariotipul) la celulele somatice și la gameți, spermatogeneza, ovogeneza, diviziunea reducțională, ovulația.

Notările și proiecțiile s-au putut realiza concomitent, deoarece diascolul poate fi folosit și la lumină difuză.

II. Apoi am trecut la etapa următoare a lecției, și anume formarea celulei-ou, care la început este supusă diviziunii mitotice, fazele acesteia fiind cunoscute de elevi. Cu această ocazie au fost proiectate următoarele diapozitive : celula-ou în trompă; segmentarea celulei-ou; fazele de morulă, blastulă, gastrulă; stabilirea oului în uter.

Prin întrebări puse elevilor, am căutat să evidențiez problema segmentării oului și fazele ei, pe care elevii o cunoșteau de la orele de zoologie, dovedind în acest fel unitatea de origine a omului cu celelate metazoare. De asemenea, au fost făcute precizări în legătură cu noțiunile de blastomer, micromer, macromer, nidație, arătîndu-se rolul foițelor germinative și țesuturile formate, precum și organele și sistemele ce s-au diferențiat din ele.

III. Lecția a continuat cu proiectarea diapozitivelor care reprezintă mugurele embrionar înconjurat de anexele embrionare (alantoida, amniosul, vezicula ombilicală, placenta).

Totodată au fost evidențiate etapele diferențierii mugurelui embrionar. Dat fiind faptul că aceste probleme sînt mai noi pentru elevi, am insistat mai mult asupra lor și îndeosebi asupra structurii și rolului anexelor embrionare.

IV. Diapozitivele proiectate în acest moment al lecției reprezintă embrionul în diferite etape ale vieții intrauterine și aparțin primordiilor din care se vor forma organele, începînd cu luna a III-a. A fost ușor ca elevii să scoată în evidență asemănările cu alte vertebrate (inimă bicamerală, notocord, fante branhiale etc.).

Pe parcursul lecției s-au pus întrebări de patologie și igienă genitală, ca de exemplu: ce s-ar întîmpla dacă spermatozoizii n-ar ajunge la ovul ? care sînt cauzele acestui fenomen ?

Din răspunsurile date de elevi mi-am putut da seama de interesul deosebit suscitat de aceste probleme. Astfel, la prima întrebare unii au răspuns că nu s-ar produce fecundația, alții că apare menstruația. În această situație a trebuit să explic acest fenomen.

La a doua întrebare, elevii au dat răspunsuri variate, enumerînd drept cauze infecțiile uterului, fibromul uterin, infecțiile trompei, a ovarului, precum și infecții și boli ale aparatului genital masculin. De asemenea, au enumerat factorii care le provoacă. Tot cu această ocazie au fost definite (numite) noțiunile de sterilitate primară și secundară, arătîndu-se cauzele lor.

În încheierea lecției s-a insistat asupra măsurilor de igienă a aparatului genital, făcîndu-le cîteva precizări :

— activitatea sexuală în perioada pubertății și adolescenței obosește sistemul nervos;

— căsătoria și viața sexuală trebuie să înceapă după 18—20 de ani (pentru aceasta se recomandă sportul, excursiile);

— evitarea cu desăvîrșire a perversiunilor sexuale, onanismul ;

— igiena riguroasă a aparatului genital.

Lucrarea de control dată elevilor a fost intitulată : „Descrieți procesul reproducerii (mobilitatea spermatozoizilor, evogeneza, ovulația, fecundația, segmentarea oului ; nidația, formarea anexelor embrionare, dezvoltarea embrionului pînă la stadiul de făt)".

Rezultatele au fost edificatoare și anume : 55,5% din elevii anului III F față de 31,4% la anul III C, 29,3% la anul III E și 21,6% la anul III G, au răspuns bine și f. bine.

Din analiza rezultatelor obținute în experimentul organizat reiese avantajul îmbinării mijloacelor fixe (diapoztive) cu cele mobile (film).

Filmul prezentat a permis elevilor să înțeleagă procesul fiziologic atît de complicat al reproducerii.

Prezentarea filmului, fixarea cunoștințelor cu diapozitive din film, punerea problemelor de patologie și igienă a aparatului genital, înarmează elevii cu cunoștințe de fiziologie, igienă și educație morală, atît de necesară vieții lor viitoare.

CUM PREDĂM TEMA „ORIGINEA OMULUI", LA ANUL IV DE LICEU

Prof. gr. I *MIHAI BEJENARU*

Liceul militar „Ștefan cel Mare", Cîmpulung-Moldovenesc

În condițiile actuale, de sporire a preocupărilor pentru asigurarea caracterului formativ al predării biologiei în liceu, pînă vom trece la o predare parțial sau total integrată, avem posibilitatea și obligația moral-profesională de a îmbunătăți predarea unor teme din programa școlară, în cel puțin trei direcții : a) conținut științific, b) metodica predării și c) eficiență educativă.

În cazul temei „Originea omului", conținutul științific trebuie raportat la noile descoperiri și argumente cu privire la antropogeneză, metodica predării trebuie să beneficieze de metodele și mijloacele tehnice moderne, iar cadrul educativ trebuie să capete dimensiunile preconizate, astăzi, de concepția P.C.R. cu privire la educație. La Plenara C.C. al P.C.R. din 3—5 noiembrie 1971, tovarășul Nicolae Ceaușescu, secretar general al P.C.R., sublinia în expunere că : *„Formarea unei concepții despre viață nu se poate realiza fără cunoașterea cuceririlor științei, începînd cu apariția vieții pe pămînt, ÎNTREGUL PROCES DE FORMARE A OMULUI, de dezvoltare a societății și a diferitelor concepții filozofice și terminînd cu noile descoperiri ale științei moderne"* [1]).

Nu putem susține că predarea temei „Originea omului" ar ridica dificultăți mai mari decît alte teme din biologie, dar trebuie să recunoaștem problematica ei complexă sub raport științific și metodic, dacă ne propunem s-o realizăm la nivelul gnoseologic materialist-dialectic.

Acceptînd părerea profesorului Rene Heller (Universitatea VII din Paris) [2]) după care *„...pentru a putea preda bine, trebuie mai întîi de toate să ai un nivel satisfăcător de cunoștințe..."*, că *„...trebuie să existe un decalaj foarte net între ceea ce știi și ceea ce predai..."*, și că *„...pentru a preda în mod simplu — în fraze ușor de înțeles — o problemă, trebuie să fi învățat multe despre ea, că nu poți rezuma bine decît ceea ce cunoști bine..."*, reținem concluzia ce se desprinde privind necesitatea imperioasă a informării și documentării profesorului pentru predarea temelor de biologie generală în spirit modern.

Pentru informare și documentare, profesorul trebuie să aibă la dispoziție cel puțin lucrările în limba română [3]), fiindcă nu poate nimeni să predea în spirit nou tema „Originea omului", pe baza unei scheme de acum cîțiva ani, considerată chiar bine pusă la punct. La aceasta se adaugă faptul că modul de concepere a organizării și desfășurării lecțiilor nu poate rămîne cel tradițional, cu atît mai mult astăzi, cînd se apreciază că *„...învățarea în timpul lecțiilor devine — SAU TREBUIE SĂ DEVINĂ — un proces de investigare, de cercetare..."*, opus lecției ca *„...O ACTIVITATE DE PREDARE a cunoștințelor din partea profesorului și o acțiune de PRELUARE — de memorare pe bază de inventariere a informațiilor predate"* [4]).

Programa școlară actuală, acordă două ore acestei teme ; experiența arată că realizarea în condiții optime necesită trei ore (lecții), pentru a dezbate următoarele probleme: 1. locul omului în natură și dovezile înrudirii lui cu animalele; 2. filogenia omului (antropogeneza); 3. factorii umanizării și rasele umane.

Consider că îmbinînd experiența pozitivă din „cum am predat", cu elementele din „cum se preconizează", putem elabora cadrul general al predări acestui capitol, care poate

---

1) Nicolae Ceaușescu: *„Expunere cu privire la Programul P.C.R. pentru îmbunătățirea activității ideologice, ridicarea nivelului general al cunoașterii și educația socialistă a maselor, pentru așezarea relațiilor din societatea noastră pe baza principiilor eticii și echității socialiste și comuniste"*. Edit. politică, 1971, pag. 64.

2) *Predarea biologiei și învățămîntului integrat al științelor.* (Interviu). *Revista de pedagogie*, nr. 10, 1971, pag. 112—118.

3) Paul Lüth: *Ziua facerii și omul viitorului.* Edit. politică, București, 1969, pag. 215—406; Șt. Milcu: *Omul și civilizația.* Edit. științifică, București, 1967; Șt. Milcu și C. Maximilian: *Introducere în antropologie.* Edit. științifică, București, 1967; M. F. Nesturh: *Rasele omenești.* Edit. științifică, București, 1957; M. F. Nesturh: *Originea omului.* Edit. științifică, București, 1959. O. Necrasov: *Originea și evoluția omului.* Edit. Acad. R.S.R., București, 1971; S. C. Nicolaescu-Plopșor: *Oamenii din vîrsta veche a pietrei.* Edit. științifică, București, 1965.

4) Vasile Bunescu: *Lecția act de creație a profesorului, condiție esențială de educare a creativității elevului. Revista de pedagogie*, nr. 10, 1971, pag. 3—8.

fi conceput ca un sistem de lecţii bine conturat, cu obiective educaţionale precis stabilite. Obiectivele educaţionale reprezintă scopul sau ceea ce urmărim să realizăm prin predarea temei şi anume : interes pentru cunoaştere şi declanşarea acţiunii de cercetare a literaturii de specialitate (transformarea elevului din factor receptiv, în factor operativ), sădirea încrederii în ştiinţă şi cultivarea optimismului faţă de viitorul speciei umane şi a omenirii, formarea convingerilor ateist-ştiinţifice în problema originii omului şi a importanţei factorilor sociali pentru formarea omului etc.

Ca profesor, urmăresc consecvent obiectivele educaţionale, fără a le comunica elevilor, iar pentru a le realiza, fac inventarul cunoştinţelor de care au nevoie elevii pentru a înţelege marile probleme ale temei (cunoscute sau necunoscute din studiile anterioare de zoologie, anatomie, fiziologie şi biologie), anticipez dificultăţile pe care le vor întîmpina şi ezitările (poate chiar îndoielli) ce pot apărea, caut mijloacele şi procedeele prin care pot ajuta elevii să descifreze sau să participe activ la descifrarea problemelor puse de capitol şi de fiecare lecţie în parte.

În introducerea la studiul capitolului, recurg la crearea cadrului problematizat, ca mijloc de accentuare a caracterului formativ al predării [5]), şi menţin acest cadru pe tot timpul studiului temei, pentru ca elevii să trăiască sentimentul că efectuează un proces de investigare şi că participă la un act de descoperire, despre care-i informez pe parcurs şi final, că acesta este de fapt spinosul drum al cuceririlor ştiinţei, care a ridicat incomparabil mai mari dificultăţi decît această redescoperire didactică a originii omului, care se oferă cunoaşterii într-un mod extrem de simplificat.

Pentru a descinde în studiul capitolului, pregătesc materialul didactic şi mijloacele tehnice corespunzătoare [6]), de care urmează să mă folosesc la lecţii : planşe selectate din albumele „Ştiinţa despre originea omului", planşe original concepute, după literatura de specialitate, tabele şi scheme comparative, diapozitive, aparatele de proiecţii statice şi dinamice cu care avem înzestrat laboratorul de biologie.

Pe baza experienţei m-am convins că predarea acestei teme poate fi concepută în două moduri : a) ca succesiune de fapte, date, forme şi dimensiuni obositoare pentru elevi şi greu de reţinut sau b) ca problematică a originii şi evoluţiei omului, care mobilizează şi antrenează elevii în înţelegerea şi susţinerea argumentată a poziţiei materialiste referitoare la antropogeneză. Fiind adeptul variantei a II-a, prezint în continuare aspecte ale organizării şi desfăşurării lecţiilor în acest spirit.

În prima lecţie le comunic elevilor tema şi subiectele celor trei ore, precizînd că decenii în şir această temă a constituit terenul înfruntărilor dintre materialism şi idealism şi că în prezent tema este extrem de actuală. Vom recurge la date, fapte şi forme în măsura în care acestea ne vor ajuta să dăm răspunsuri la probleme ca acestea :

— Cui aparţin meritele de a fi contribuit la rezolvarea materialistă a originii omului ?

— Dispune ştiinţa actuală de suficiente argumente privitoare la originea animală a omului ?

— Este sau nu destul de sugestiv titlul lucrării lui Alexis Carrel : „Omul, acest necunoscut" ?

— Care zonă geografică este considerată leagănul umanizării ?

— Ce ştim şi ce nu ştim despre originea şi evoluţia strămoşilor noştri ?

— Sînt vestigii care atestă evoluţia strămoşilor noştri pe pămîntul patriei ?

— Predomină certitudinile sau incertitudinile asupra antropogenezei ?

— Se află specia umană în progres sau regres evolutiv sub raport biologic ? Ne pregăteşte viitorul apropiat sau cel mai îndepărtat surprize ? Le putem întrevedea ?

Fără a avea pretenţia că sînt înşiruite într-o logică perfectă sau că exclud orice dubii, aceste probleme mobilizează interesul şi curiozitatea elevilor. Dacă pe elevi îi frămîntă acum sau în lecţiile ulterioare anumite nedumeriri, li se oferă posibilitatea să le enunţe pentru a căuta să le dăm răspuns.

I. CONŢINUTUL DE IDEI AL PRIMEI LECŢII

1) Filogenia regnului animal. Din mamiferele insectivore, primitive a evoluat ordinul primate din care face parte şi omul, dar care s-a desprins dintre acestea, devenind producător de unelte, cu ajutorul cărora, în procesul muncii, modifică şi supune natura. D.p.d.v. biologic omul suportă orice climat şi trăieşte în medii mult mai variate decît celelalte animale.

---

[5]) M. Bejenaru: *Despre caracterul problematizat al predării capitolului de genetică.* Natura — Seria biologie, nr. 1, 1969.

[6]) Ministerul Învăţămîntului. I.S.P.: *„Puncte de sprijin pentru perfecţionarea procesului de învăţămînt.* Buc., 1971, pag. 29—31.

2) Cum a apărut şi evoluat concepţia materialistă despre originea animală a omului (J. B. Lamarck, Ch. Darwin, Fr. Engels), cu precizarea că această problemă, nu este nicidecum o problemă ştiinţifică abstractă, care declanşează doar discuţii teoretice, de cabinet. Dimpotrivă, în jurul ei se desfăşoară dezbateri ce reprezintă o reflectare a luptei de clasă. Este suficient să amintim „procesul maimuţei" din America [7]) (filmul de amintit, şi indicat ar fi să se proiecteze în şcoală la sfîrşitul capitolului).

3) Dovezile înrudirii omului cu animalele (în special cu maimuţele antropoide), furnizate (în asemănări şi deosebiri) de către : morfologie-anatomie, embriologie, fiziologie-biochimie.

În baza imaginilor, cu participarea activă a elevilor, după stabilirea asemănărilor, se extrag deosebirile dintre antropoide şi om, într-un tabel comparativ ce se completează succesiv, în clasă, cu explicarea cauzală a particularităţilor, astfel :

DEOSEBIRILE DINTRE

Antropoide	Om
— membrele superioare lungi, adaptate brahiaţiei ;	— membrele superioare libere de funcţia locomotorie ; mîna organ de prehensiune este conformată pentru muncă ;
— degetul mare, la membrele superioare, redus şi nefolosit în prinderea crengilor ;	— degetul mare foarte dezvoltat şi opozabil, cu diferenţiere fină a mişcărilor ;
— piciorul cu degetul mare opozabil ;	— degetul mare la picior neopozabil ;
— talpa plată, adaptată prehensiunii ;	— talpa piciorului prezintă boltă, rezultat al staţiunii şi mersului biped ;
— coloana vertebrală fără curburi „C" ;	— coloana vertebrală prezintă 4 curburi „S" ;
— fruntea teşită, cu torus proeminent ;	— fruntea dezvoltată, torusul redus ;
— lipseşte eminenţa mentonieră ;	— prezintă eminenţă mentonieră ;
— condilii occipitali posteriori ;	— condilii occipitali anteriori ;
— bazinul redus ;	— bazinul dezvoltat ;
— capacitatea craniană 600 cm^3 ;	— capacitatea craniană 1600—2000 cm^3 ;
— se folosesc de natură, schimbînd-o prin simpla lor prezenţă.	— supune conştient natura subordonînd-o scopurilor (intereselor) sale.

Deosebirile calitative sînt :

a) confecţionarea uneltelor şi folosirea lor în procesul muncii de către om ;
b) prezenţa celui de-al II-lea sistem de semnalizare (vorbire-gîndire) la om ;
c) acţiunea călăuzită de conştiinţă ;
d) traiul în societatea guvernată de legi sociale.

4. *Concluzii.* a) Dovezile ştiinţei moderne sînt suficiente pentru a demonstra, fără rezerve, înrudirea omului cu lumea animală.

b) *„Omul nu are nici un motiv să se ruşineze că strămoşul său a fost maimuţă"* [8]). Este vorba de originea omului după mii de generaţii dintr-un strămoş comun cu cel al maimuţei.

c) În baza cunoştinţelor de zoologie, anatomie şi fiziologie, precum şi a unor „descoperiri" din această oră, reţinem că omul, ca organism viu, reprezintă o unitate în sine — unitatea corelativă a părţilor sale componente — şi o unitate cu mediul său de viaţă a căror rezultantă este funcţionalitatea constantă a organismului, realizată prin mecanismele de coordonare şi reglare asigurate de către sistemele nervos şi endocrin.

Scoarţa cerebrală — achiziţie recentă şi cel mai dezvoltată la om, ca expresie a nivelului evolutiv atins de acesta — a devenit principalul organ de control şi reglare a organismului uman, dobîndind în acelaşi timp, o calitate nouă, *conştiinţa* [9]).

d) Prin particularităţile anatomo-fiziologice, omul este un produs al evoluţiei regnului animal, de care rămîne legat filogenetic şi formează obiectul de studiu al ştiinţelor biologice. Prin conştiinţă, ca produs al materiei complex structurate în creierul uman, el a depăşit condiţia biologică şi a trecut în condiţia socială, devenind obiect şi subiect de studiu al multor alte discipline. Pe această platformă biologico-socială se situează umanitatea în prezentul şi viitorul ei [10]).

---

7) M. F. Nesturh : *Originea omului.* Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1959, pag. 80.
8) N. N. Plavilscikov: *Homunculus.* Edit. tineretului, Buc., 1961, pag. 376.
9) Şt. Milcu: *Omul şi civilizaţia.* Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1957, pag. 109—113.
10) Idem.

II. PROBLEME ŞI CONŢINUTUL DE IDEI PENTRU A DOUA LECŢIE

1. Această lecţie este incomparabil mai dificilă decît prima, pentru că tentează prin descriptivism, date antropometrice, forme fosile certe şi discutabile, citirea arborelui filogenetic şi lasă impresia că elevii trebuie pur şi simplu să înregistreze expunerea profesorului. Cum putem ieşi din aecastă capcană aparentă ? Prin selectarea materialului interesant şi frapant, prin ilustrarea cu imagini a ipotezelor, prin confruntarea incertitudinilor cu argumentele ştiinţei, prin menţinerea în centrul atenţiei a firului logic al procesului umanizării treptate.

La problematica introductivă, aici, trebuie să mai introducem cel puţin următoarele elemente :

— Cît timp s-a scurs de la apariţia primului strămoş cu caractere umane (timpul în sens geologic şi istoric) ?

— Dacă au existat mai multe încercări de umanizare, cum se explică succesul unora şi eşecul altora ?

— Putem vorbi despre un grad de rudenie între om şi antropoidele actuale ?

— Sînt suficiente dovezile paleontologice pentru reconstituirea drumului (filogeniei) hominidelor de la origine şi pînă în prezent ?

— Ştim cu certitudine cînd au fost confecţionate primele unelte şi cărei forme fosile au aparţinut ?

— Putem asocia arborelui filogenetic (antropogenezei) un tablou sinoptic al apariţiei şi diversificării tipurilor de unelte ?

Consider că aceste întrebări aduc un spor de gîndire creatoare în activitatea elevilor, chiar dacă unele întrebări nu primesc răspunsuri definitive. Acest lucru nici nu este necesar, cunoscînd că insistenţa unor profesori de a da scheme de evoluţie cu valoare de certitudine, nu ajută, ci stînjeneşc capacitatea elevilor de a rămîne receptivi la noile descoperiri, cu atît mai mult cu cît antropologia rămîne o ştiinţă deschisă şi dinamică.

2. Dezbaterea antropogenezei în baza datelor recent furnizate de ştiinţă. Nu ne putem permite detalierea problemei în prezentul articol. Ca surse de documentare indicăm pe cele menţionate în nota de subsol nr. 3 a acestui articol.

Pe lîngă materialele ilustrative despre antropogeneză, de care dispune laboratorul nostru, am elaborat o planşă sintetică, ce reprezintă adaptarea didactică a cunoştinţelor recente despre originea şi evoluţia omului. Arborele filogenetic al hominidelor (după T o b i a s), l-am corelat cu timpul geologic şi cel istoric, şi de asemenea, am suprapus peste această imagine, formele fosile ale strămoşilor omului. Această planşă este „ghidul" interpretării în timp, spaţiu şi devenire a antropogenezei, pe ea putîndu-se broda (fără a o memora), ceea ce este demn de subliniat în speciaţia omului.

3. Evoluţia biologică a omului a fost determinată de factorii fundamentali ai evoluţiei : mutaţia, izolarea, recombinarea şi selecţia naturală (concepţia geneticii moderne), la care se adaugă factorii sociali (se va reveni).

4. *Concluzii.* a) Omul este o fiinţă între fiinţele naturii, dar totodată, este mai mult ; s-ar putea spune că în om evoluţia şi-a aprins o lumină, astfel încît acum se poate vedea şi cunoaşte pe sine însuşi.

b) În istoria sa, specia umană a supravieţuit unor catastrofe colosale, întruchipînd într-un mod tipic specia care supravieţuieşte sfîrşiturilor lumii. Capacitatea sa de adaptare nu a suferit, nu este cu nimic diminuată. După tot ce ştim astăzi despre specia umană, despre noi, omul mai este în plină evoluţie.

c) Omenirea a fost expusă din totdeauna unei iradieri naturale bogate în energie, care, de bună seamă, nu i-a dăunat, dar cu siguranţă nici nu i-a folosit. Creşterea iradierii ar duce la creşterea ratei naturale de mutaţie, consecinţa fiind sporirea numărului malformaţiilor şi al bolilor ereditare. Generaţiile actuale şi viitoare, prin Comisia internaţională pentru protecţia împotriva iradierilor, supravegherea radioactivităţii în aer, apă, sol şi alimente are nobila şi umana misiune de a milita pentru ameliorarea prescripţiilor şi măsurilor de securitate la reactoarele nucleare şi interdicţia tuturor experimentelor cu armele nucleare [11]).

d) Dezvoltarea geneticii experimentale şi a biochimiei ar putea controla şi modifica genele, în sens favorabil, în vederea perfecţionării neamului omenesc, îndepărtînd inutilităţile ereditare şi mărind capacitatea craniană. Dacă ştiinţa va fi în stare să facă aceasta, rasele umane ar putea cunoaşte o înflorire nelimitată în timp, pe faţa Pămîn-

[11]) P a u l L ü t h : *Ziua facerii şi omul viitorului.* Edit. politică, Bucureşti, 1969, pag. 358—406.

tului, pentru care planeta noastră dispune de posibilităţile asigurării de suficientă hrană şi energie adaosului de populaţie [12]).

Aceste concluzii optimiste, care nu-s epuizate în afirmaţiile enunţate, pot şi trebuie cultivate în conştiinţa elevilor, avînd în vedere valoarea lor educativă mobilizatoare şi faptul că elevii pot trage sau deduce şi alte concluzii destul de sceptice.

III. LECŢIA FINALĂ (CONCLUZIVĂ)

Pe fondul tuturor cunoştinţelor căpătate anterior se discută, pe baza participării efective a elevilor, următoarele probleme :

1. încercarea lui Ch. Darwin de a explica procesul de formare a speciei umane prin factori pur biologici („Originea omului şi selecţia sexuală" — efectul în rîndul bigoţilor şi reacţionarilor). Apariţia poziţiei verticale şi a mersului biped ;

2. originea şi evoluţia omului — fiinţă socială care munceşte cu ajutorul instrumentelor produse de el însuşi — nu poate fi clarificată fără luarea în seamă şi a factorilor sociali, în special munca în comun. Fr. Engels socoteşte munca drept motorul principal al umanizării („Rolul muncii în procesul transformării maimuţei în om"). *„Munca* — spune Fr. Engels — *este prima condiţie de bază a vieţii omeneşti în general, şi anume în asemenea măsură încît, într-un anumit sens, trebuie să spunem că ea l-a creat chiar pe om însuşi"*, concluzie ce se impune valorificată pe planul educativ actual ;

3. momentul de graniţă între animal şi om, a fost acela al apriţiei muncii, care a influenţat structura mîinii în aşa măsură încît, tot Engels, apreciază că : *„Mîna nu este numai organul muncii, ea este totodată şi produsul ei"* ;

4. în condiţiile apariţiei şi „perfecţionării" uneltelor şi muncii, a traiului în grupări umane (societate), a dezvoltării creierului şi organelor de simţ, se formează şi dezvoltă concomitent gîndirea şi vorbirea (al doilea sistem de semnalizare) şi ca o consecinţă a acestora apare şi se dezvoltă conştiinţa omenească (privită ca un îndelungat proces istoric) ;

5. în procesul umanizării, factorii biologici au cedat locul factorilor sociali, omul ajungînd să poată dispune de propria soartă ;

6. demonstrarea originii raselor umane actuale dintr-un trunchi comun, între care deosebirile sînt de ordin cu totul secundar, reprezintă lovitura de graţie dată teoriilor rasiste (politica rasială, rasismul şi consecinţele sale social-politice nu se trec cu vederea în această lecţie).

Concluzie finală. Omul n-a fost modelat din argilă, ci, ca, toate fiinţele, s-a format în decursul unei lungi evoluţii, care s-a desfăşurat, atît sub acţiunea factorilor biologici, cît şi sub acţiunea factorilor sociali. Materialul acumulat de ştiinţă, fundamentează cu prisosinţă teza evoluţionistă a antropogenezei, confirmînd vederile ei cu privire la etapele şi cauzele de transformare a maimuţei în om [13]).

Nici un profesor de biologie, şi nici chiar autorul articolului, nu poate preda tema în spiritul celor preconizate aici, drept idei călăuzitoare, fără a elabora cu migală şi atenţie conţinutul faptic necesar pentru acoperirea problematicii temei şi fiecărei lecţii în parte.

INTRODUCEREA UNOR CUNOŞTINŢE DE GENETICĂ UMANĂ LA CLASA A VIII-A

Prof. gr. I *GAVRILĂ ILIE*

Casa corpului didactic a jud. Prahova

Prin caracterul său de sinteză, biologia generală, la oricare clasă se predă, este chemată să-şi aducă o contribuţie deosebită la formarea concepţiei materialist-dialectice a elevilor, sarcina fundamentală a predării ştiinţelor biologice.

Predînd mai mulţi ani „Noţiunile de biologie genrală" la clasa a VIII-a, am constatat că problema care trebuie să fie un corolar al tuturor cunoştinţelor prezentate — explicarea naturii omului — este prea puţin discutată. În afara lecţiei despre originea şi evoluţia omului, atît programa, cît şi manualul evită să ilustreze diferitele fenomene

12) George Gamov: *O planetă numită Pămînt.* Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1968, pag. 229—235.

13) Olga Necrasov: *Strămoşii omului.* Colecţia S.R.S.C., Bucureşti, 1961, pag. 51—52.

și procese biologice (ereditatea, procesele mutagene, variabilitatea, evoluția) și cu date despre om.

În consecință, m-am străduit să suplinesc această lacună, prin folosirea exemplelor legate de om, de cîte ori a fost posibil, urmărind în mod deosebit introducerea unor cunoștințe accesibile de genetică umană, cunoștințe care în prezent lipsesc cu totul din manual.

Astfel, în cadrul lecției „Compoziția chimică a corpurilor vii" am subliniat că și organismul uman este alcătuit din aceleași substanțe cu celelalte corpuri vii, că și aici acizii nucleici sînt compuși tot din acid fosforic, zaharuri și baze azotate și că ei asigură, de asemenea, transmiterea caracterelor ereditare ale omului.

La lecția despre „Originea și evoluția omului" am stabilit, cu ajutorul elevilor, că transformarea maimuței în om nu a fost bruscă, în cursul unei generații modificările apărute fiind foarte mici (cele mari fiind letale).

Numai prin acumularea acestor variații ereditare și prin selecție naturală timp de 2—3 milioane de ani, s-a ajuns la omul actual.

Ponderea principală în realizarea scopului propus a revenit însă lecției speciale pe care am predat-o în încheierea capitolului „Transformarea dirijată a lumii vii", lecție pe care am intitulat-o „Omul și ereditatea sa".

În cadrul acestei lecții am căutat să scot în evidență specificul metodelor de cercetare ale geneticii umane, influența factorilor mutageni naturali și artificiali asupra eredității omului, explicația științifică a bolilor genetice și a malformațiilor congenitale și influența factorilor sociali asupra eredității omului.

Predată „clasic" lecția este greu accesibilă elevilor și, mai ales, puțin convingătoare. De aceea și aici, ca la majoritatea lecțiilor de biologie, am desfășurat lecția într-un cadru problematizat, pentru a facilita și stimula învățarea prin descoperire a cunoștințelor planificate. Întrebările-problemă au pornit de la date și fapte observate de elevi în viața de toate zilele și au căutat să stimuleze folosirea cunoștințelor căpătate la lecțiile anterioare în situații noi sau să prezinte unele contradicții aparente între cunoștințele vechi și noi. Cu această ocazie am verificat și gradul de însușire a cunoștințelor anterioare.

De altfel, am renunțat de mult la clasica „lecție mixtă" și am desfășurat lecții în care „momentele" verificării, predării-învățării și fixării cunoștințelor s-au împletit permanent în activitatea de rezolvare a situațiilor-problemă.

Astfel, după prezentarea temei lecției, am cerut elevilor ca la sfîrșitul orei să întocmească un scurt referat cu tema „genetica în slujba omului".

Am pus apoi întrebări-probleme care au urmărit să facă pe elevi să „descopere" fiecare idee a lecției. Acestea au fost :

— Ce metode se folosesc pentru studierea eredității omului ? Pentru a-i ajuta le-am sugerat să găsească factorii care împiedică folosirea, în cazul omului, a metodelor de cercetare a eredității celorlalte organisme. Astfel, ei au „descoperit" că :

a. pe om nu pot fi făcute experiențe de încrucișare sau de consangvinizare (cum se fac la plante și animale) ;

b. este inuman a supune organismul omenesc acțiunii unor factori mutageni sau al ține în anumite condiții standard (cu această ocazie au fost stigmatizate „experiențele" naziste din lagărele de concentrare) ;

c. generațiile se succed foarte încet, iar fecunditatea omului este redusă ;

d. asupra dezvoltării omului influențează foarte mult factorii economici, sociali și ai mediului.

Apoi au fost „propuse" metodele de cercetare a eredității omului :

— studiul gemenilor monozigoți ;

— studiul genealogic al descendenței unor indivizi (mai ales în cazul apariției în mai multe generații a anumitor boli) ;

— studiul familiilor consangvine (consangvinizate întîmplător).

A urmat precizarea făcută de mine, că în cadrul acestor cercetări se folosesc tot mai mult metodele citogenetice și biochimice.

După ce le-am prezentat cariotipul normal la om (pe baza unei planșe) am căutat să pun în evidență factorii mutageni care acționează asupra omului și nocivitatea lor, creînd situații-problemă de felul următoarelor :

— Medicii recomandă controale radiologice periodice și tot ei spun că acestea să nu fie prea dese. Cînd au dreptate ? (problemă de contradicție aparentă).

— Care este explicația că în primele luni de sarcină nu se recomandă femeilor gravide controale radiologice ?

— Cum vă explicați faptul că și în prezent mor oameni care au supraviețuit bombardamentelor atomice de la Hiroșima și Nagasaki, fără ca atunci să fi suferit leziuni vizibile ?

— Care ar fi fost viitorul omenirii dacă nu se interziceau experiențele nucleare în apă, pe sol și în aer ? (problemă ipotetică sau de prognoză).

— Ați auzit de „procesul talidomidei" ? Aici le-am prezentat un citat din presa vremii.

— Cum se poate ca un „medicament" să facă atîta rău oamenilor ?

— În afară de factorii naturali ai mediului, ce alți factori influențează ereditatea omului ?

— Ce măsuri sînt necesare pentru apărarea acesteia împotriva factorilor nocivi ?

Pentru a discuta despre bolile genetice am pus întrebările :

— De ce la examenul medical pentru conducătorii auto există și o probă de recunoaștere a culorilor ? (elevii au învățat despre daltonism la lecția „Ochiul" în clasa a VII-a).

— Care este explicația acestei boli ?

— Mai cunoașteți alte boli ereditare ?

Fără a intra în amănunte, le-am arătat că există un mare număr de boli ereditare, prezentîndu-le pe cele mai importante.

Elevii fiind obișnuiți de la celelalte lecții să ridice chiar ei unele probleme care le provoacă nedumeriri, au pus și de data aceasta întrebări de felul :

— Este adevărat că unii copii se nasc surdo-muți ?

— Este adevărat că unii oameni au șase degete ?

Confirmarea a fost făcută de elevi (din cele citite sau văzute) și de mine (prin prezentarea unor fotografii de oameni cu malformații congenitale). Explicația acestor anomalii a fost dată în bună măsură de către elevi.

O întrebare ridicată tot de ei a fost :

— Cum pot fi evitate bolile genetice și malformațiile congenitale ?

Și aici le-am cerut să găsească ei principiile evitării acestora. Au stabilit destul de ușor necesitatea înlăturării factorilor mutageni, dar evitarea unor căsătorii au dedus-o după ce le-am spus că în unele țări există așa-zise „sfaturi genetice".

Acum am prezentat importantele studii de genetică umană făcute în țara noastră în cadrul Institutului de endocrinologie al Academiei R. S. R. și al Institutului oncologic din București.

La problema ridicată de elevi — „omul își poate modifica dirijat ereditatea ?", le-am răspuns prezentînd citate din lucrările unor geneticieni, privind stadiul actual al problemei și perspectivele sale.

Pentru a aduce o dovadă în plus asupra încadrării omului în legile naturii, despre unitatea lumii vii, i-am întrebat dacă metisajul are loc și la oameni. După primirea răspunsului corect, le-am cerut să prezinte eroi din literatură, metiși.

De asemenea, le-am spus că determinarea sexului la om are loc după același mecanism, ca și la speciile animale.

Confirmarea soluțiilor găsite de elevi la diversele probleme ridicate în timpul lecției am realizat-o și prin prezentarea filmului didactic „2×23" (timp de 11 minute), la care am oprit sonorul pentru a-i face să recunoască chiar ei imaginile, iar acolo unde era cazul, să fac eu comentarii accesibile (filmul se adresează elevilor de liceu).

Acest procedeu l-am folosit și în predarea lecției „Ereditatea organismelor în lumina cercetărilor actuale", unde, în încheierea lecției, am prezentat filmul „Memoria vieții". Consider că prezentarea filmelor înaintea lecției le micșorează posibilitățile didactice, întrucît elevii nu le înțeleg decît în mică măsură, iar învățarea prin descoperire este îngreunată.

În încheierea lecției prezentate, elevii au răspuns în scris la întrebarea-problemă pusă la începutul orei :

— Genetica îi lămurește omului „secretele" eredității sale și a celorlalte organisme.

— Îl învață cum să transforme lumea vie în interesul său.

— Îl învață care sînt factorii nocivi și cum să se apere de ei.

— Îi arată cum să evite bolile genetice.

— Îi întărește concepția științifică despre lume.

Asimilarea cunoștințelor de genetică umană de către elevii de clasa a VIII-a a fost confirmată din plin în cadrul lecției de recapitulare finală cu tema „Omul și natura vie", cînd elevii au reușit să rezolve cu ușurință probleme noi care solicitau folosirea acestor cunoștințe.

În încheiere subliniez necesitatea introducerii cunoștințelor de genetică umană în programa clasei a VIII-a, ca formă de bază a educației ateist-științifice a elevilor. Chiar

în cazul că se vor aplica noile programe de învățămînt, să nu uităm că încă două, trei serii de elevi vor învăța după actuala programă de la clasa a VIII-a.

Experiența căpătată pînă acum m-a convins că problematizarea lecțiilor este una din cele mai importante căi de dezvoltare a gîndirii elevilor, și de educare a trăsăturilor de caracter pozitive.

Valoarea formativă a acesteia este unanim recunoscută, de aceea nu voi sublinia decît că lecțiile de științe biologice pot îmbrăca în mod natural, în parte sau în întregime caracterul problematizat.

Rolul profesorului în crearea situațiilor problematice, în formarea „priceperilor" și „strategiilor" de gîndire creatoare, în transformarea elevului din obiect al procesului instructiv-educativ, în subiect al acestuia, trebuie să crească necontenit.

Manualele și mijloacele didactice trebuie să contribuie mai mult la modernizarea procesului de învățămînt.

De pildă, manualele pot prezenta conținutul lor în mod problematizat, iar filmele didactice trebuie realizate în deplină concordanță cu programele școlare.

EVIDENȚIEREA UNORA DINTRE VIRTUȚILE FORMATIVE ALE ÎNVĂȚĂRII PRIN DESCOPERIRE, LA OBIECTUL „CUNOȘTINȚE DESPRE CORPUL OMENESC"

Prof. *N. BOROȘ*

Școala generală nr. 9, Otopeni-București

Societatea zilelor noastre, definitiv angajată pe drumul accelerării proceselor sale constructive, cere școlii ca în opera de formare a tineretului să cultive acele trăsături ce sînt menite să asigure ființei umane mobilitatea și suplețea necesare readaptării creatoare, rapide și eficiente la schimbările spectaculoase survenite tot mai frecvent în peisajul atît de complex al vieții contemporane.

Aceste sarcini importante și urgente se pot realiza numai printr-o organică împletire a fondului de rezistență al pedagogiei clasice, purificat de zgura anacronismului, cu ceea ce are mai valoros și de perspectivă în didactica modernă. În acest context se înscrie la loc de frunte și învățarea prin descoperire, metodă care folosită cu tact și discernămînt oferă garanțiile unor reușite certe.

Voi căuta ca în acest articol să scot în evidență cîteva dintre valențele acestei metode, pe care am aplicat-o la obiectul „Cunoștințe despre corpul omenesc", prevăzut în programa școlară a clasei a V-a.

Pornind de la ideea eficienței învățămîntului, oglindită în deschiderea sa spre aplicativ, am considerat ca mult mai importantă, decît comunicarea de-a gata a cuceririlor științei, inițierea elevilor în mînuirea corectă a mijloacelor de investigare prin care se ajunge la aceste rezultate, învățîndu-i în acest scop să recepteze și să asimileze, pe bază de înțelegere și discernămînt, numai acele fapte care în prealabil au putut fi observate, studiate și verificate riguros în practică.

Convins de faptul că elevii, dacă sînt stimulați și îndrumați cum trebuie în efectuarea observațiilor și experiențelor pot face față cu succes cerințelor exprimate de mine, am căutat ca de la început să mă apropii de lumea preocupărilor lor nemărturisite, în dorința de a le cunoaște și sprijini. Am cultivat cu încredere în discuțiile purtate în acest scop fantezia și umorul. Am reușit astfel să le cîștig încrederea și să transform „jocul", dintr-un mijloc de divertisment, într-un demers educativ, de o valoare formativă incontestabilă.

Însăși lecția introductivă a cursului mi-a oferit prilejul de a creea un cadru problematizant, prielnic acestei orientări. Pornind de la faptul că programa obiectului prevede o singură oră de predare pe săptămînă, am arătat că lipsa de timp mă obligă să fiu concis în expunere, explicarea unora dintre afirmații urmînd să fie făcută de elevi pe baza observațiilor și experiențelor întreprinse de ei. Elevii s-au arătat încîntați de această perspectivă, primind cu entuziasm propunerea mea și cerînd în acest sens lămuriri de rigoare.

Atunci le-am recomandat să-și alcătuiască un caiet personal, sugestiv intitulat „Ce știu și ce nu știu încă despre propriul meu corp", în care urmau să-și adune, de-a lungul întregului an școlar, date și observații legate de acest subiect. Le-am spus că folosind această cale vor ajunge să se cunoască și să se prețuiască mai bine, căci cunoașterea de sine este un act conștient, de înaltă responsabilitate, care are drept țel sesizarea slăbiciunilor proprii și lupta hotărîtă pentru lichidarea lor.

Tot în această lecție, de început, fiindcă era vorba de prezentarea corpului omenesc, am insistat pe ideea unității indisolubile a componentelor organismului, subliniind rolul organelor esențiale, fără de care viața nu ar fi posibilă. Le-am spus, folosind metoda expozitivă, că se poate trăi fără un braț, un picior, chiar fără un plămîn sau un rinichi, dar lucrul acesta nu mai este posibil atunci cînd lipsește ficatul sau inima. Pentru a le stimula gustul de cercetare le-am cerut să facă un inventar al organelor vitale, pe care să-l treacă în caietul personal, cu unele observații directe referitoare la starea în care se află ele (sănătoase, slab dezvoltate, bolnave) și motivele acestei condiții fiziologice.

Pentru lărgirea cadrului de informare le-am recomandat să urmărească o serie de emisiuni de radio și televiziune insistînd mai ales asupra celor ca „Teleenciclopedia", „Mai aveți o întrebare", „Cadran științific", „Teleșcoala" etc. și să-și noteze unele observații, *păreri și chiar nedumeriri pe care să și le clarifice apoi, fie prin lectură personală,* fie în clasă.

Într-o altă lecție, pentru diversificarea căilor de cunoaștere, le-am sugerat ideea continuării, extinderii și adîncirii muncii desfășurate în clasă, în cadrul unui cerc de *biologie*, care s-a intitulat foarte promițător „Descoperitorii", acesta înscriindu-și în programul său de activitate și cercetare tema deosebit de interesantă „Petele albe și petele negre ale continentului om".

Printre acțiunile notabile, desfășurate sub auspiciile „Descoperitorilor", se situează concursul cu public „Minte sănătoasă în corp sănătos", prilej de propagare în rîndurile elevilor a ideii fortificării și călirii organismului prin muncă fizică și sport, sau cel aflat în pregătire pe tema „Vînătorii de microbi, binefăcători ai omenirii" în vederea popularizării unor savanți de renume mondial (L. Pasteur, R. Koch, Victor Babeș, A. Fleming).

Această acțiune va căuta, totodată, ca în contextul propice oferit de Anul internațional al cărții (1972) să invite pionierii și elevii să-și lărgească sfera lecturilor, includ zînd în rîndul acestora, alături de belestristică, și cartea științifică, întrucît pregătirea concursului presupune studierea unei bibliografii obligatorii. În acest caz s-au recomandat lucrările „Vînătorii de microbi" de Paul de Kruif din colecția „Lyceum", ca și „Alexander Fleming" de A. Maurois.

Spre a răspunde întrebărilor puse de unii dintre elevi, în legătură cu necunoscutele ființei omenești, în intervalul dintre două ședințe de cerc (care se țin lunar), s-a simțit nevoia înființării unei gazete și astfel a luat ființă publicația denumită „Homo sapiens", cu apariție săptămînală.

Folosind o altă idee a televiziunii, tot sub auspiciile „Descoperitorilor", s-au organizat, de asemenea, întîlniri și dezbateri în genul meselor rotunde, pe teme de stringentă actualitate, cum a fost cea „Despre necesitățile și dificultățile grefelor", ținută anul trecut, sau cum este cea care se va ține în curînd „Prezența grupelor sanguine în buletinul de identitate al populației din țara noastră".

În cadrul acestor manifestări, a căror pregătire necesită o temeinică documentare teoretică, au participat, de la egal la egal, și reprezentanții claselor a V-a și cei din clasele mai mari (a VII-a și a X-a). O activitate, de data aceasta inițiată numai la nivelul clasei, dar care s-a bucurat de un succes deplin, a fost cea denumită „Detașamentul nostru în superlative". Se cerea o clasificare a elevilor după criteriul „cel mai"... înalt, greu, puternic.

Copiii au fost obligați astfel să facă unele măsurători antropometrice, folosind în acest scop somatometru (confecționat de către ei), metru-panglică sau dinamometrul (pentru determinarea forței musculare). Acțiunea aceasta, mobilizînd întregul efectiv al clasei, a contribuit la creșterea interesului manifestat, atît față de cercetare, cît și față de obiectul acesteia — corpul omenesc. În final rezultatele investigării au fost puse la dispoziția catedrei de educație fizică pentru valorificare, elevii convingîndu-se astfel de rostul și eficiența acestui demers.

Dar izvorul cel mai important al căutărilor întreprinse de către copii l-a constituit, așa cum este și firesc, însăși lecția. În acest sens m-am străduit să valorific la maximum fiecare prilej pe care mi-l oferea conținutul respectiv. Am folosit uneori cunoștințe care, deși nu figurau în programă, răspundeau interesului manifestat de copii. Așa a fost cazul cînd s-a predat lecția despre piele. Le-am arătat cu acel prilej ce sînt și cum pot fi evidențiate amprentele digitale. Le-am cerut să alcătuiască chiar, în genul hărților mute, un catalog al amprentelor și să semnaleze eventualele similitudini ale acestora la diferiți elevi. Mare le-a fost însă surpriza cînd au observat inexistența unor asemenea situații. Abia atunci am intervenit cu explicația faptului că aceste amprente au un caracter de strictă individualitate și diferențiere. Pentru dezvoltarea *spiritului de observație* i-am antrenat într-un „joc al amprentelor", în care se cere să se identifice persoanele după urmele lăsate pe o foaie de hîrtie (catalogul mut al clasei).

Cînd s-a vorbit despre producţiile pielii le-am cerut să urmărească şi să determine, pe bază de măsurători, viteza de creştere a unghiilor în interval de o zi sau o săptămînă. Această cercetare, deosebit de simplă, le-a provocat un interes sincer, dar în acelaşi timp i-a învăţat să fie răbdători şi perseverenţi, căci observaţia cere foarte mult timp tocmai la o vîrstă cînd nota definitorie este nerăbdarea. Le-am sugerat ideea reluării acestei observaţii în toate cele patru anotimpuri, spre a constata dacă viteza de creştere este legată de variaţia factorilor meteorologici.

Deosebit de bucuroşi s-au arătat cînd au învăţat să-şi ia singuri pulsul, ori să determine cu ajutorul ceasului de la mînă numărul respiraţiilor în unitatea de timp. Le-am cerut la început să studieze separat, atît variaţia pulsului, cît şi cea a numărului de respiraţii, în funcţie de o serie de parametri (oboseală, temperatură etc.).

Ulterior aceste investigaţii le-au reluat într-o activitate frontală la clasă, atunci cînd s-a început studiul capitolului despre sistemul nervos. Copiii au avut prilejul să sesizeze cum valorile pulsului şi numărului de respiraţii variază corelativ şi armonios, în funcţie de starea de repaus sau de activitate a subiectului, ca şi cînd cineva anume ar asigura această coordonare.

Le-am arătat abia atunci, că într-adevăr în corpul nostru există nişte organe anume care îndeplinesc această funcţie şi că ele, împreună, alcătuiesc sistemul nervos.

Observaţii ingenioase, dar uşor de realizat, s-au făcut şi la capitolul despre analizatori. Amintesc cîteva dintre ele. Cînd am studiat organul mirosului am întrebat copiii dacă au auzit de expresia „a-ţi vedea lungul nasului". După ce mi-au explicat sensul acestor cuvinte le-am cerut să încerce efectiv şi ei acest lucru. După numeroase tentative, care i-au amuzat în mod deosebit, s-au declarat învinşi, întrucît lucrul nu este practic posibil tocmai datorită poziţiei ochilor în raport cu organul investigat. Atunci cînd s-a predat lecţia despre organul gustativ, le-am cerut să determine zonele gustative de maximă sensibilitate de pe suprafaţa limbii faţă de substanţele dulci, acre, amare şi sărate, folosind probe de zahăr, sare de lămiie, sare amară şi sare de bucătărie şi pe baza observaţiilor să alcătuiască o schiţă a limbii cu localizarea acestor zone.

Legat de justa utilizare a luminii în timpul lucrului, le-am dat să cerceteze şi să-mi răspundă în scris dacă pentru toţi elevii care îşi scriu temele (fie ei stîngaci sau copii normali) este nevoie ca lampa de lucru să stea întotdeauna în partea stîngă şi să explice de ce.

Cînd au studiat urechea, i-am întrebat dacă pot să motiveze de ce ţin artileriştii gura deschisă atunci cînd se trage cu tunul. Uneori, în cursul expunerilor, elevii se mirau de faptul că pun întrebări aparent prea simple. Aşa de pildă, s-au manifestat atunci cînd i-am întrebat foarte serios dacă ştiu să-şi folosească batista în curăţirea nasului. Cînd însă i-am pus să demonstreze, au constatat surprinşi că nu aveau însuşită deprinderea corectă. Le-am arătat care sînt consecinţele nefaste ale acestei practici neigienice. Evacuarea bruscă a conţinutului căilor nazale determină o decompresie, ce poate provoca spargerea timpanelor. Altă dată, spre a le clarifica o noţiune, de asemenea, îngust sau greşit înţeleasă, le-am cerut să-mi răspundă la întrebările următoare : ştiţi ce înseamnă cuvîntul manichiură ? Este oare bine ca elevii să aibă manichiură ? Au aflat cu surpriză că de fapt cuvîntul respectiv nu se referă la unghii, aşa cum greşit credeau pînă atunci, ci la mîna luată în întregul ei. Aici este de semnalat şi greşita definire a noţiunii, chiar în dicţionarul limbii române moderne (ca îngrijirea exagerată a unghiilor).

Cele cîteva modalităţi de lucru şi exemple arătate, departe de a epuiza subiectul, vor să demonstreze cît de variate şi bogate sînt posibilităţile metodelor euristice, chiar şi în învăţămîntul biologic, cît de antrenante, instructive şi interesante pot deveni lecţiile cînd intervine entuziasmul, pasiunea, priceperea, curajul şi încrederea profesorului în forţele proprii.

Alături de cunoaşterea de sine, cunoaşterea prin sine, ca modalitate, reprezintă una din căile formative de mare viitor pentru învăţămîntul nostru, la care ar trebui să apeleze mai hotărît, toţi aceia care, ca educatori, răspund în primul rînd de ameliorarea condiţiei umane şi contribuie la realizarea lui *Homo sapiens* ca măsură a tuturor lucrurilor.

DIN EXPERIENŢA PREDĂRII CAPITOLULUI „FUNCŢIA DE EXCREŢIE"

Prof. *MIOARA DULFU*
Liceul „Gh. Lazăr", Bucureşti

În actuala etapă a dezvoltării ţării noastre este tot mai evidentă necesitatea unei mutaţii în ce priveşte modul de a concepe menirea şcolii, modul în care acest „factor de cultură şi civilizaţie", formează omul noii societăţi.

În condițiile învățământului contemporan, profesorul de biologie nu mai este un simplu transmițător de informații ; el are la îndemînă și trebuie să găsească o gamă variată de metode pentru îndrumarea elevilor, pentru stimularea muncii independente, a imaginației, a creativității, a gîndirii în general.

Ținînd seama de aceste considerente, am căutat ca în predarea capitolului „Funcția de excreție" să dirijez munca elevilor privind dezvoltarea capacităților de cunoaștere, de interes și efort a acestora, precum și stabilirea de corelații realizate anterior în studiul anatomiei și al altor obiecte.

Conform programei, capitolul a fost predat în două ore :

— în prima oră au fost studiate probleme introductive, referitoare la funcția de excreție și probleme de morfologie și anatomie a organelor de excreție ;

— în a doua oră au fost prezentate probleme de fiziologia excreției.

LECȚIA I-A

Introducerea în acest capitol, deosebit de important pentru viața organismului, am realizat-o prin formularea unor probleme ce puteau fi rezolvate de elevi prelucrînd cunoștințele anterioare, referitoare la homeostazia mediului intern și dinamica proceselor metabolice. Elevii au fost solicitați să răspundă la următoarele probleme :

— ce influență exercită asupra organismului aportul exogen de alimente și apă ?

— care sînt consecințele proceselor metabolice pentru organism ?

Din răspunsurile elevilor am căutat să subliniez tendința continuă de dezechilibrare a constantelor mediului intern și să reliefez importanța funcției de excreție pe care o realizează diferitele organe, în menținerea homeostaziei.

Împreună cu elevii am stabilit cele două tipuri de organe excretoare :

— organe nespecifice : pielea și organele respiratorii ;

— organe specifice : rinichii, organe adaptate la procesul de formare și eliminare a urinii.

Cunoștințele privind forma, mărimea și poziția rinichilor, capsula externă, componentele pedicululuí, au fost însușite de elevi pe baza observării mulajului corpului omenesc, a aparatului excretor și a unui rinichi proaspăt.

Prin secționarea longitudinală a rinichiului (lucrarea a fost executată pe grupe de cîte 7—8 elevi) s-au identificat cele două zone ale rinichiului (corticala și medulara), imagine care și-au clarificat-o mai bine, studiind proiecția planșei de la sfîrșitul manualului.

Astfel au fost delimitate piramidele Malpighi și piramidele Ferrein, poziția acestora, precum și căile conducătoare intrarenale.

În ce privește studiul nefronului, pentru înțelegerea și asimilarea problemelor de fiziologie, am considerat absolut necesară prezentarea unor aspecte de ordin histologic.

După ce am enunțat că unitatea morfofuncțională a rinichiului o reprezintă nefronul (am folosit ca material didactic mulajul acestuia), am prezentat cele două componente : a) corpusculul renal și b) sistemul tubular.

a) Referindu-mă la corpusculul renal, am descris structura glomerulului și a capsulei Bowmann.

În ce privește structura capilarelor din glomerul am căutat să stabilesc corelații cu structura capilarelor de la nivelul celorlalte organe.

Figurînd o secțiune prin peretele capilarului glomerular, prin analogii și deducții, elevii au evidențiat marea porozitate a endoteliului glomerular (fig. 1).

Pentru a înțelege structura capsulei Bowmann, cu cele două foițe (parietală și viscerală), am prezentat schematic o secțiune longitudinală prin corpusculul renal (fig. 2).

b) Trecînd la studiul sistemului tubular au fost desprinse particularitățile histologice ce le dețin cele trei segmente ale acestuia, folosind proiecțiile a trei desene reprezentînd : o celulă din segmentul contort proximal, una din segmentul descendent al ansei Henle și una din segmentul contort distal (fig. 3).

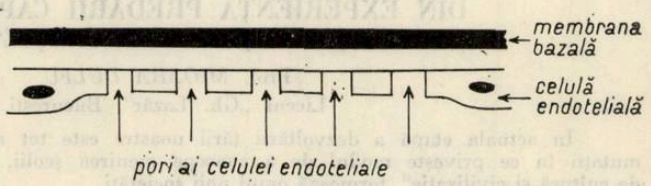


Fig. 1. Endoteliu capilar glomerular.

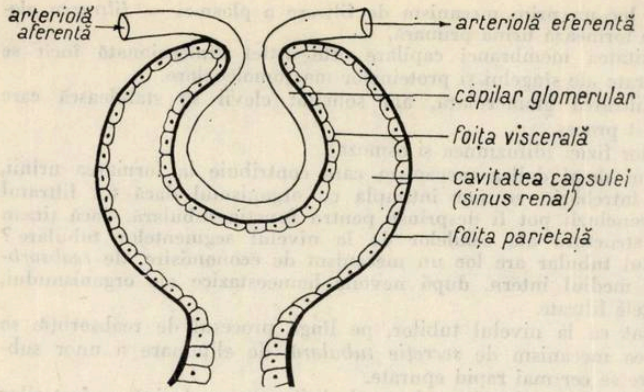
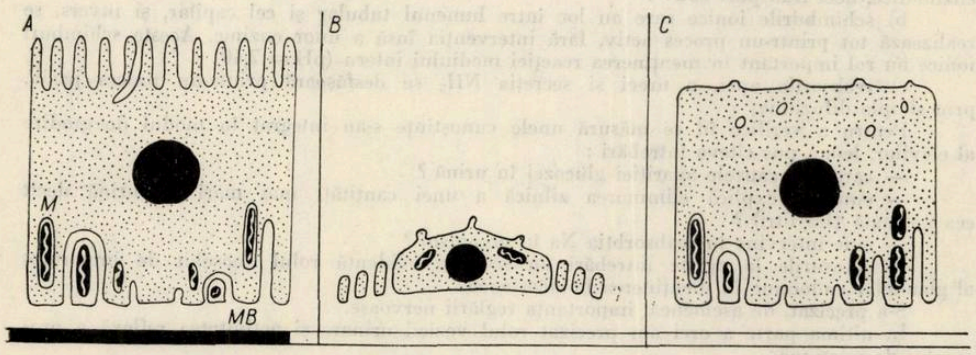


Fig. 2. Corpuscul renal.

Li s-a cerut elevilor să compare cele trei tipuri de celule, să reliefeze prezența microvilozităților și importanța acestora.

Pentru explicarea vascularizației renale am folosit din nou planșa de la sfîrșitul manualului și mulajul nefronului, scoțînd în evidență, cu ajutorul elevilor, două aspecte :



M - Mitocondrie
MB - Membrană bazală
A - Segment contort proximal
B - Segment descendent al ansei Henle
C - Segment contort distal

Fig. 3. Celule excretoare.

rinichiul este unul din organele puternic vascularizate ; circulația renală prezintă particularități datorită faptului că arterele renale se desprind perpendicular din aortă și acestea parcurg un drum scurt pînă la capilarele glomerulare, determinînd o presiune mare a sîngelui.

În încheierea primei ore am prezentat, cu ajutorul clasei, căile de excreție, precum și particularitățile structurale ale acestora.

LECȚIA A II-A

Avînd create, din lecția precedentă, premizele înțelegerii problemelor de fiziologie, am trecut la explicarea proceselor ce se desfășoară, la nivelul nefronilor, prin a solicita pe elevi să descopere ei înșiși mecanismele de formare a urinii.

Urmărind circulația sîngelui pînă la nivelul capilarelor glomerulare, am cerut elevilor să reamintească caracteristicile structurale ale acestora, precum și presiunea mare a sîngelui.

S-a dedus astfel că are loc un prim mecanism de filtrare a plasmei — *filtrarea glomerulară* —, în urma căreia se formează urina primară.

Am subliniat că porozitatea membranei capilare este astfel dimensionată încît se opune trecerii elementelor figurate ale sîngelui și proteinelor macromoleculare.

Pentru a caracteriza filtrarea glomerulară, am solicitat elevii să stabilească care sînt legile care guvernează acest proces.

S-a reliefat rolul factorilor fizici (difuziunea și osmoza).

Pentru evidențierea celui de-al doilea mecanism care contribuie la formarea urinii, am pus elevilor următoarele întrebări : ce s-ar întîmpla cu organismul dacă tot filtratul glomerular ar fi epurat ? ce concluzii pot fi desprinse pentru funcția tubulară, dacă ținem seama de caracteristicile de structură ale celulelor de la nivelul segmentelor tubulare ?

S-a precizat că la nivelul tubular are loc un mecanism de economisire, de *reabsorbție tubulară*, care readuce în mediul intern, după nevoile homeostazice ale organismului, cantități variabile din substanțele filtrate.

În continuare, am arătat că la nivelul tubilor, pe lîngă procesul de reabsorbție se mai desfășoară și un al treilea mecanism de *secreție tubulară*, de eliminare a unor substanțe endogene sau străine care se cer mai rapid epurate.

Dacă procesul de filtrare glomerulară are loc sub influența exclusivă a factorilor fizici, am subliniat că funcția tubulară prezintă un caracter selectiv. În procesele de reabsorbție și secreție tubulară, transportul se realizează sub influența factorilor fizici, dar mai ales a proceselor active, enzimatice, cu cheltuială de energie.

Exemplificînd cele enunțate am arătat că :

a) proteinele, aminoacizii, glucoza, se reabsorb total sub acțiunea unor sisteme enzimatice, deci transport activ :

b) schimburile ionice care au loc între lumenul tubular și cel capilar, și invers, se realizează tot printr-un proces activ, fără intervenția însă a unor enzime. Aceste schimburi ionice au rol important în menținerea reacției mediului intern (pH = 7,40) ;

c) reabsorția apei, a ureei și secreția NH_3 se desfășoară printr-un proces pasiv, prin simpla difuziune.

Pentru a verifica în ce măsură unele cunoștințe s-au integrat în modul de gîndire al elevilor, le-am pus cîteva întrebări :

— care sînt cauzele apariției glucozei în urină ?

— cum se explică eliminarea zilnică a unei cantități mai mari de urină decît cea normală (1,5 litri) ?

— cine intervine în reabsorbția Na în organism ?

Răspunsurile la aceste întrebări au scos în evidență rolul deosebit de important al glandelor endocrine în menținerea homeostaziei.

S-a precizat, de asemenea, importanța reglării nervoase.

În ultima parte a orei am precizat rolul vezicii urinare și activitatea reflexă a procesului de micțiune.

În concluzie s-au evidențiat funcțiile deosebit de importante și complexe ale rinichiului :

— epurează organismul de produșii catabolismului tisular ;

— contribuie la menținerea constantă a volumelor lichidiene ;

— realizează homeostazia mediului intern prin păstrarea concentrației unor importanți constituenți chimici.

Menționăm că cele prezentate nu reprezintă decît o experiență proprie, colegii biologi avînd latitudinea să realizeze lecția și pe alte căi, aceasta depinzînd de posibilitățile de care dispun și de măiestria pedagogică a fiecăruia.

PREDAREA PRIN PROBLEMATIZARE A LECȚIEI „METABOLISMUL", LA CLASA A VII-A

Prof. *AGLAIA IONEL*
Școala generală nr. 146, București

Tot mai mult se face simțită și în cadrul orelor de anatomie, necesitatea înlocuirii așa-numitei învățări prin expunere, cu învățarea prin problematizare și prin descoperire — modalități moderne de educație, impuse de profilul contemporan al cuceririlor științei, care solicită de la membrii societății o gîndire independentă, creatoare, inventivă, originală. Și la anatomie, ca la toate disciplinele de învățămînt, de altfel, prioritatea formării

asupra informării, accentuarea funcției formative, constituie în condițiile vieții de azi, a exploziei informaționale, o legitate obiectivă.

Scopul predării acestui obiect nu trebuie să fie o îngrămădire a unei mari cantități de informație în memoria elevului, ci dezvoltarea aptitudinii de a primi noi cunoștințe, dezvoltarea capacității de restructurare cu ușurință a vechilor cunoștințe, realizarea transferului de cunoștințe, priceperi și deprinderi în rezolvarea noilor probleme.

Prin restructurarea lecției „Metabolismul", orientată pe problemele didacticii moderne, am căutat, în funcție de specificul temei și a particularităților de vîrstă ale elevilor, să adopt o structură menită să ducă la dezvoltarea optimă a gîndirii lor.

Predarea problematică — pentru că acesta a fost cadrul în care s-a desfășurat lecția „Metabolismul" — a presupus ca elevii să fie permanent stimulați prin întrebări cu rol cognitiv, mai complicat, pentru a afla ceva nou prin eforturi proprii. În felul acesta elevii au fost puși în situația de a utiliza cunoștințele dobîndite anterior pentru explicarea noilor fenomene, pentru a se descurca singuri într-o sferă cît mai largă de probleme. În explicarea noțiunilor legate de metabolism, acest cadru problematic a dus la activizarea clasei, la descoperirea, într-o atmosferă de interes susținut, a elementului nou, la înțelegerea profundă și clară a acestui proces complex ce se desfășoară în organism.

Restructurarea acestei lecții se impune cu atît mai mult, cu cît, după cum se știe, tema aceasta este una din cele mai dificile de însușit de către elevi — de modul în care este înțeleasă depinzînd cunoașterea fenomenului deosebit de complicat, care este viața.

Ținînd seama de conținutul științific și de scopul lecției am renunțat la verificarea cunoștințelor anterioare. Lecția am început-o cerînd elevilor să-și reamintească calea urmată de alimente în tubul digestiv (gură, stomac, intestin), și insistînd asupra proceselor chimice care au loc în intestinul subțire. Elevii au arătat cele trei categorii de substanțe complexe care se formează din alimente : glucoza (din glucide) ; aminoacizii (din protide) ; glicerina și acizii grași (din lipide).

Cerîndu-le să precizeze ce fel de substanțe sînt acestea, elevii au arătat că sînt substanțe cu molecule simple, care pot fi absorbite de sînge și limfă, ajungînd în felul acesta la fenomenul de absorbție intestinală.

Dat fiind importanța acestui fenomen pentru înțelegerea temei în discuție, pentru a mă convinge că acest proces este bine cunoscut, am cerut elevilor, ca prin muncă independentă — în cursul căreia au învățat să se controleze și să se aprecieze singuri —, să reprezinte schema căilor sanguine și limfatice prin care merg substanțele nutritive absorbite de intestin. În urma acestei activități, elevii au conchis că glucoza și aminoacizii trec în capilarele de sînge ale vilozităților intestinale, iar glicerina și acizii grași în vasele limfatice din interiorul vilozităților. De la vilozități, capilarele sanguine se adună într-un vas mai mare — vena portă — care duce sîngele cu substanțe nutritive la ficat. Vasele limfatice se adună în canalul limfatic, care duce limfa cu acizii grași absorbiți tot în sînge. Aici a trebuit să intervin pentru a le reaminti elevilor cele spuse în legătură cu resintetizarea grăsimilor, proprii organismului, începînd chiar din celulele vilozităților. După absorbție, lipidele resintetizate, ca lipide proprii organismului omului, iau două căi : cea mai mare parte (70—80%) trec în aparatul limfatic și apoi în circulația generală, o mică parte (20—30%), pe calea venei porte, ajung la ficat. Prin canalul toracic și venele hepatice ajung în sînge.

Elevii arată apoi că după realizarea absorbției intestinale, alimentele nedigerate ajung în intestinul gros, iar în urma procesului de fermentație se transformă în materii fecale, care sînt eliminate.

Deci, care sînt schimburile care se realizează între organism și mediu, schimburi pe care le-ați sesizat din cele relatate ? Elevii arată că alimentele pătrund din mediu în organism, sub formă de substanțe organice, apă și săruri minerale, iar în urma proceslor care au loc în aparatul digestiv, rezultă fecalele ce se elimină. Le-am adresat întrebarea-problemă : de ce credeți voi că are nevoie organismul pentru desfășurarea oricărei funcții ? Se creează un moment de interes general. Fac apel la problemele ce-i interesează foarte mult — jocurile. Elevii devin din ce în ce mai interesați, interes care solicită din partea mea alte întrebări : ce consumați voi zilnic ? Răspunsul vine repede — hrană și în special, adaugă ei, dulciuri. Aceste răspunsuri cer alte întrebări : ce fel de substanțe sînt dulciurile ? Discuțiile sînt canalizate spre substanțele energetice și rolul acestora în organism. În final elevii arată că energia necesară desfășurării oricărei funcții a organismului este luată din mediul înconjurător sub formă de energie chimică, acumulată în substanțele alimentare. În urma reacțiilor chimice din organism rezultă energia.

Deci, subliniez eu, între organism și mediu se realizează un schimb permanent de substanță și energie, care poartă denumirea de metabolism. Se anunță lecția nouă „Meta-

bolismul", proces descoperit de elevi, din aproape în aproape, pe baza cunoștințelor dobîndite anterior.

Pentru început le-am arătat că metabolismul se prezintă sub două aspecte (metabolismul intermediar sau al substanțelor și metabolismul energetic), precizîndu-le că această împărțire este numai de ordin didactic. La întrebarea : de ce credeți voi acest lucru ? Gîndirea logică a elevilor i-a determinat să afle repede răspunsul : pentru că energia este o componentă obligatorie a reacțiilor chimice.

Reluîndu-se firul logic al discuției, privind transportul produșilor rezultați din digestia celor trei categorii principale de substanțe organice din alimente, ca și a sărurilor minerale și a apei la țesuturi, întrebările care au urmat i-au determinat pe elevi să-și reamintească de schimburile gazoase care au loc între organism și mediu, arătînd că sîngele mai transportă la țesuturi și oxigenul.

Pentru a arăta că produsele digestiei ajung la celule, punem în discuție componența mediului intern, insistîndu-se asupra faptului că din lichidul interstițial acești produși pătrund *în interiorul celulelor.*

Se adresează întrebarea-problemă : ce credeți voi că se petrece cu acești produși în fiecare celulă a organismului ? Pentru a avea un punct de plecare în realizarea răspunsului, li se pun întrebări ajutătoare ca : în ce fază se află organismul nostru ? Elevii își dau seama că faza de creștere a organismului se realizează prin formarea din substanțele simple aduse de sînge, a noi substanțe specifice, care adăugîndu-se celor existente, fac ca organismul să crească, înlocuiesc celulele uzate, prin funcționare, sau se depun ca substanțe de rezervă, urmînd a fi folosite la nevoie. Elevii își reamintesc că substanțele care îndeplinesc acest rol se numesc plastice.

Le-am precizat că acest proces de formare a materiei vii noi, care se adaugă celei preexistente, se numește *asimilație* sau *anabolism,* proces prin care, în urma unor reacții chimice complexe, se formează din substanțe simple, substanțe organice complexe, proprii organismului.

Înțelegerea clară a acestui proces de anabolism, îi face pe elevi să realizeze noi conexiuni între cunoștințele dobîndite, ceea ce le permite să ajungă la procesul prin care în prezența oxigenului, o parte din produșii rezultați din digestie se descompun, eliberînd energia — *dezasimilația* sau *catabolismul.* Elevii arată că odată cu eliberarea energiei, iau naștere în organism și substanțe nefolositoare (CO_2, H_2O etc.). La problema pusă spre rezolvare — ce credeți voi că s-ar întîmpla cu organismul dacă aceste substanțe ar rămîne în celule ? — elevii demonstrează că activitatea acestora ar fi împiedicată și că aceste substanțe toxice sînt eliminate în mediul exterior prin plămîni, piele, rinichi. În felul acesta se conturează în mintea lor că în procesul de metabolism se disting două faze : ***anabolismul* și *catabolismul.***

Vorbind despre unitatea celor două faze, la întrebarea-problemă „Cum vă explicați unitatea celor două procese ?", elevii, pe baza unei analize logice, arată că aceste procese, deși sînt contradictorii, se condiționează reciproc, că anabolismul fiind un proces de sinteză nu poate avea loc fără energia eliberată prin catabolism, iar acesta nu se poate produce decît pe baza substanței sintetizate în anabolism.

La următoarea întrebare-problemă, adresată clasei — credeți că există vreun raport între intensitatea celor două procese ale metabilismului și vîrstă ? —, se pornește de la situația concretă — organismele lor tinere —, elevii arătînd că intensitatea asimilației predomină, deoarece organismul lor se află în fază de creștere. Discuția în continuare se referă la faza de maturitate, apoi la cea de bătrînețe. În cele din urmă asimliația se oprește, elevii artă că în mod firesc aceasta duce la oprirea dezasimilației, deci întreruperea lanțului de reacții chimice marchează sfîrșitul metabolismului — moartea.

Pentru a ilustra și mai bine raportul dintre intensitatea celor două procese, chiar în cadrul aceleiași faze de creștere, li se cere elevilor să privească dezvoltarea fizică a colegilor de clasă (li se indică să se refere la înălțime, greutate și raportul dintre acestea). Din discuțiile purtate reiese că unii colegi de clasă prezintă disproporții evidente între înălțime și greutate.

Pornind de la acestea li se adresează întrebarea-problemă : cui credeți că s-ar putea datora disproporțiile ? Elevii arată că acestea se datoresc, fie dereglărilor endocrine (endocrinopatii), fie, în cazurile de îngrășare, consumului excesiv de hrană, care poate duce și la această vîrstă la obezitate. Elevii vizați, nemulțumiți de sensul discuției, arată că ei nu consumă grăsimi multe, ci dulciuri ; aici, este momentul să precizăm că excesul de glucide în organism se transformă în grăsimi și se depun ca atare.

Ritmul tonifiant al discuțiilor impune să se abordeze problema rației alimentare, care trebuie să corespundă cantitativ și calitativ nevoilor organismului. Se insistă asupra faptului că rația alimentară este alcătuită în raport cu nevoia de energie a organismului,

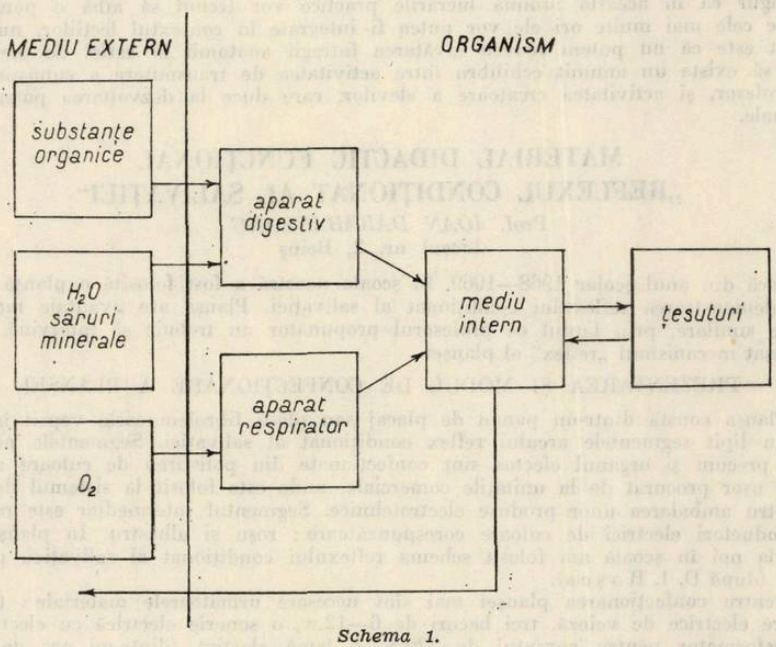
care este direct proporțională cu intensitatea efortului depus (dîndu-se exemple de rații alimentare pentru diferite categorii profesionale) și cu anotimpul. Discuțiile cu elevii abordează problema necesității producerii de mai multă căldură în anotimpul rece, care se obține prin includerea în rația alimentară a cît mai multe glucide, lipide. În acest fel, în mod logic, se ajunge la metabolismul energetic care se realizează ca urmare a metabolismului substanțelor organice.

La întrebarea cum se eliberează energia din aceste substanțe, elevii fac apel la cunoștințele dobîndite la chimie, fizică, arătînd că aceasta se elaborează treptat și în cele din urmă toate formele de energie se transformă în energie calorică, care, arată profesorul, reprezintă căldura animală.

Discuțiile privind mecanismele de reglare a producerii și pierderii de căldură se finalizează în întrebările-problemă : ce sisteme din organism credeți voi că reglează metabolismul homeotermelor ? (noțiunea de homeotermie este bine cunoscută din clasa a VI-a, de la cursul de zoologie). După părerea voastră, homeostazia are importanță în evoluție ? Problemele puse în discuție scot în evidență rolul sistemului endocrin și nervos în reglarea metabolismului energetic, care asigură o temperatură corporală normală, indiferent de variațiile termice ale mediului înconjurător, acest lucru reprezentînd un salt calitativ în evoluție.

În încheierea acestei probleme am arătat că cercetările viitoare vor trebui să elucideze și mecanismul prin care se realizează intervenția hormonilor în metabolismul energetic, în cazul unor temperaturi externe diferite. [1])

Modalitățile de desfășurare a acestei lecții mi-au impus realizarea în final a unor teme de autocontrol, care au permis să controlez dacă procesul de metabolism a fost înțeles clar și exact și dacă termenii științifici noi au fost însușiți de către elevi. Pentru aceasta am realizat un așa-zis joc-problemă. S-au împărțit elevilor cartonașe, pe care erau notate principalele etape ale transformărilor suferite de substanțele pătrunse din mediu în organism. Elevii trebuiau să așeze aceste cartonașe în ordinea logică a drumului parcurs de substanțe și să arate prin săgeți cum se realizează schimbul de substanțe dintre organism și mediu (schema 1).



Schema 1.

Această temă de autocontrol, a fost realizată de fiecare elev, pe caietul de notițe, a cărui foaie a fost împărțită în două părți inegale (una reprezintă mediul extern și

[1]) Dumbrăvița Schmidt: *Rolul sistemului endocrin în adaptarea termică a animalelor*, *Natura*, nr. 1, 1969.

cealaltă organismul), în care au fost aşezate cartonaşele în ordinea cerută de firul problemei. După cum se vede lipsesc amănuntele, cum ar fi de pildă, calea urmată de substanţele rezultate în urma procesului de dezasimilaţie : plămîni, piele, rinichi. În mod schematic se arată că aceşti produşi finali ajung în mediul extern. În modul acesta se conturează clar în mintea elevilor realizarea unui schimb permanent între organisme şi mediu.

Pentru a verifica însuşirea de către elevi a termenilor ştiinţifici, uzitez la lecţiile de biologie, texte lacunare, de autocontrol, ca acesta : cele două laturi ale metabolismului (. . . . . şi . . . . .) se condiţionează (. . . . .) formînd (. . . . .).

Din desfăşurarea acestei lecţii, care s-ar părea la prima vedere obişnuită, se desprind o serie de situaţii-problemă puse în faţa elevilor spre rezolvare.

Din aceste situaţii reiese clar că gîndirea elevilor a fost mult solicitată, încît pe baza cunoştinţelor însuşite la capitolul „Funcţiile de nutriţie" au putut stabili noi conexiuni care au elucidat problema nouă, pusă în discuţie. Elevii au fost puşi în situaţia de a descoperi ei înşişi cunoştinţele de însuşit, de a acţiona de pe poziţia unui explorator aflat într-un ţinut nou. Din dialogul viu şi permanent realizat cu clasa, relaţia profesor-elev a cunoscut o nouă orientare, elevul fiind pe primul plan.

Activitatea independentă, temele de autocontrol, au permis solicitarea tuturor elevilor, au pus elevii în diferite situaţii-problemă, de a aşeza în contexte noi noţiunile însuşite. În felul acesta s-a putut urmări puterea de selecţie, valoarea operaţională a cantităţii informaţionale acumulate.

Modalitatea de desfăşurare a acestei lecţii a scos în evidenţă dorinţa de inventivitate şi creativitate pe care o posedă fiecare elev, urmînd ca ea să fie mai mult exploatată de practica şcolară. Această încercare de ieşire din şablonismul lecţiilor tradiţionale trebuie să fie un îndemn pentru profesorii de biologie de a găsi soluţii multiple pentru fiecare tip de lecţii. Procedeele şi formele de construire a lecţiilor prin problmatizare depind în ultimă instanţă de nivelul de pregătire a elevilor, de experienţa profesorului. În orice caz trebuie să facem mai mult pentru activizarea elevilor, pentru introducerea acestei noi tehnologii didactice la cît mai multe lecţii.

Sigur că în această lumină lucrările practice vor trebui să aibă o pondere mai mare, de cele mai multe ori ele vor putea fi integrate în contextul lecţiilor, nu alăturat lor. Cert este că nu putem reduce învăţarea întregii anatomii la astfel de metode, dar se cere să existe un anumit echilibru între activitatea de transmitere a cunoştinţelor, de către profesor, şi activitatea creatoare a elevilor, care duce la dezvoltarea potenţelor lor intelectuale.

MATERIAL DIDACTIC FUNCŢIONAL „REFLEXUL CONDIŢIONAT AL SALIVAŢIEI"

Prof. *IOAN DĂRĂBĂNEANU*
Liceul nr. 2, Beiuş

Încă din anul şcolar 1968—1969, în şcoala noastră a fost folosită o planşă electrică, pentru demonstrarea reflexului condiţionat al salivaţiei. Planşa are avantaje majore faţă de altele similare, prin faptul că profesorul propunător nu trebuie să intervină, după ce a declanşat mecanismul „reflex" al planşei.

PREZENTAREA ŞI MODUL DE CONFECŢIONARE A PLANŞEI

Planşa constă dintr-un panou de placaj sau placă fibrolemnoasă, vopsit în alb, pe care s-au lipit segmentele arcului reflex condiţionat al salivaţiei. Segmentele periferic şi central, precum şi organul efector sînt confecţionate din polistiren de culoare albă, care poate fi uşor procurat de la unităţile comerciale, unde este folosit la sistemul de reclamă sau pentru ambalarea unor produse electrotehnice. Segmentul intermediar este reprezentat prin conductori electrici de culoare corespunzătoare : roşu şi albastru. În planşa confecţionată la noi în şcoală am folosit schema reflexului condiţionat al salivaţiei, prezentată în fig. 1 (după D. I. Roşca).

Pentru confecţionarea planşei mai sînt necesare următoarele materiale : trei întrerupătoare electrice de veioză, trei becuri de 6—12 w, o sonerie electrică cu electromagnet, un transformator pentru curentul de 220 V, o lamă elastică (dintr-un arc de ceas, la capătul căruia se adaugă prin lipire o bucăţică de fier), recipient din tablă, pentru păstrarea apei, de forma şi dimensiunile indicate în figura 2, comutatori electrici şi un şteker.

Pe o placă de polistiren vom schiţa şi apoi vom decupa encefalul uman, aşa cum se vede în fig. 1. Cu un cui încălzit, facem orificiile becurilor, unul în bulbul rahidian, pentru a marca centrul salivaţiei şi două în scoarţa emisferelor cerebrale, pentru a marca

centrii alimentari şi auditivi. Se montează encefalul pe panoul de bază, prin lipire cu clei de lemn, după ce în prealabil s-au montat becurile în orificiile corespunzătoare.

După aceasta, în partea dreaptă a panoului se lipeşte urechea, confecţionată tot din polistiren. Între ureche şi centrul auditiv se fixează un conductor electric, de culoare albastră, care marchează calea nervoasă ascendentă a analizatorului auditiv. În partea stîngă a panoului se montează două întrerupătoare de veioză şi, pentru a simboliza soneria ascunsă în spatele panoului, se desenează sau se decupează din polistiren conturul unui clopoţel. Soneria poate fi prinsă şi pe faţa panoului. Întrerupătorul numărul 1 este necesar pentru punerea în funcţie a soneriei şi aprinderea becului în centrul auditiv, conform schemei electrice din figura 3. Întrerupătorul nr. 2 are rolul de a declanşa „salivaţia" planşei, atunci cînd închide circuitul electric şi reacţionează simultan cu întrerupătorul nr. 1, aşa cum vom arăta cu prilejul explicării modului de funcţionare a planşei.

Pe panou montăm „limba", confecţionată din polistiren sau placaj. Ea poate fi substituită printr-un desen. Pe suprafaţa ei se montează un întrerupător (I_3), care reprezintă excitantul alimentar (carnea). Prin închiderea circuitului electric, cu ajutorul acestui întrerupător, se produce aprinderea becurilor din centrul salivar bulbar (c.s.b.) şi din centrul alimentar cortical (c.a.), precum şi „salivaţia" planşei. Pentru aceasta, trebuie să montăm o glandă salivară, confecţionată tot din polistiren. În spatele ei, există o tăietură în panou, în forma unui „V" răsturnat, în care se montează recipientul cu apă, confecţionat din tablă, aşa fel încît orificiul pîlniei să fie foarte mic, pentru ca apa să se scurgă în picături. Recipientul este prevăzut cu un suport, cum se vede în figura 2, cu ajutorul căruia se mişcă uşor în două lăcaşuri din tăietura panoului, pentru a permite răsturnarea lui cu pîlnia în jos, cînd se produce „salivaţia". Recipientul este ţinut cu pîlnia în sus de o piedică, formată din lama elastică. Aceasta, în dreptul extremităţii prevăzută cu bucăţica de fier, are un electromagnet (vezi schema din fig. 3), care în timpul funcţionării (cînd închidem circuitul electric din I_3 sau I_2) atrage lama. Recipientul nemaifiind

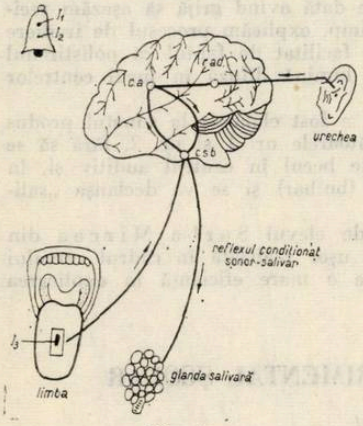


Fig. 1

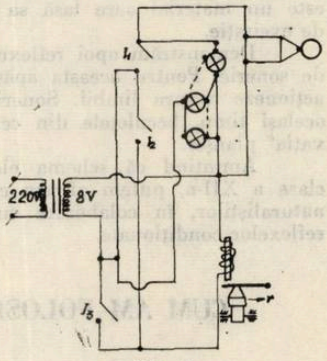


Fig. 3

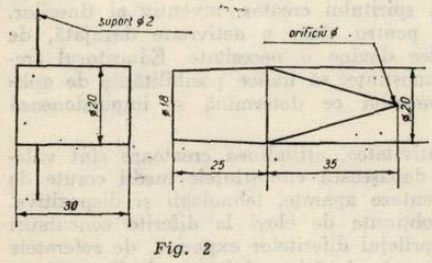
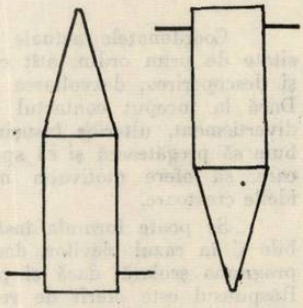


Fig. 2



Poziţia 1 Poziţia 2

Fig. 4

reţinut de lama elastică, se răstoarnă, cu pîlnia în jos, eliberează picături de apă, ce pot fi colectate într-un păhărel. Figura 4 ne indică, în poziţia 1, că recipientul are poziţia iniţială, cînd planşa nu funcţionează, şi în poziţia 2, recipientul cu pîlnia în jos, după ce am închis circuitul electric al electromagnetului.

Recipientul de tablă şi mişcările lui sînt mascate de glanda salivară, lipită deasupra tăieturii. Între limbă, centrii nervoşi şi glanda salivară sînt fixaţi conductori de culoare corespunzătoare : albastru, pentru calea ascendentă şi roşu, pentru calea descendentă. Între centrii corticali — alimentar şi auditiv — este pus un conductor de altă culoare şi dacă este posibil ceva mai gros, pentru a marca legătura temporară, formată prin elaborarea reflexului condiţionat al salivaţiei. Aceste căi nu sînt funcţionabile din punct de vedere electric, deoarece instalaţia electrică se montează în spatele panoului, conform schemei electrice prezentate. Planşa se montează pe o ramă groasă (de cca 10—15 cm) şi se aplică un capac de placaj.

MODUL DE UTILIZARE A PLANŞEI

Înainte ca planşa să fie prezentată elevilor, umplem recipientul „r" cu apă şi îl aşezăm în poziţie de repaus, manevrîndu-l printr-o ferestruică lăsată în spatele planşei. În clasă sau în laborator, planşa este agăţată pe perete, la înălţime mică, aproape de sursa de curent alternativ de 220 V.

Mai întîi explicăm elevilor felul în care este elaborat un reflex condiţionat salivar. Vorbind despre excitantul sonor acţionăm asupra întrerupătorului nr. 1 (I_1). Soneria va emite excitantul sonor şi apare focarul de excitaţie în centrul auditiv. Explicăm apoi corelarea reflexului de orientare cu reflexul necondiţionat al salivaţiei. Acţionăm asupra întrerupătorului nr. 3 (I_3), care reprezintă excitantul alimentar (carnea) şi ca urmare se vor aprinde becurile din c.s.b. şi c.a., iar lama elastică va fi atrasă de electromagnet, producîndu-se astfel „salivaţia", deoarece recipientul se răstoarnă şi curg cîteva picături de apă. Repetăm de mai multe ori experienţa, de fiecare dată avînd grijă să aşezăm recipientul în poziţia de repaus, cu pîlnia în sus. În acest timp, explicăm procesul de iradiere a excitaţiei în centrul auditiv şi alimentar, ceea ce este facilitat de faptul că polistirenul este un material care lasă să treacă, de la beculeţe, o lumină difuză în jurul centrelor de excitaţie.

Demonstrăm apoi reflexul condiţionat salivar, care a fost elaborat la sunetul produs de sonerie. Pentru aceasta apăsăm simultan pe întrerupătoarele nr. 1 şi nr. 2, fără să se acţioneze asupra limbii. Soneria va suna, se va aprinde becul în centrul auditiv şi, în acelaşi timp, beculeţele din centrii alimentar şi salivar (bulbar) şi se va declanşa „salivaţia" planşei.

Amintind că schema electrică a fost executată de elevul Sarba Mircea din clasa a XII-a, putem afirma că această planşă poate fi uşor realizată în cadrul cercului naturaliştilor, în colaborare cu cercul fizicienilor şi are o mare eficienţă în explicarea reflexelor condiţionate.

CUM AM FOLOSIT TERENUL EXPERIMENTAL ŞCOLAR

Prof. *LUCA I. IONESCU*
Liceul teoretic Domneşti-Argeş

Coordonatele actuale ale perfecţionării bazei tehnice-materiale impun ca o necesitate de prim ordin, atît cultivarea la tînăra generaţie a interesului pentru tehnică, cît şi descoperirea, dezvoltarea şi mai ales, afirmarea spiritului creator, inventiv al tinerilor. Dacă la început contactul cu tehnica reprezintă pentru tînăr o activitate degajată, de divertisment, ulterior însuşirea cunoştinţelor tehnice devine o necesitate. Educatorul trebuie să pregătească şi să sporească numărul de cunoştinţe, să indice posibilităţile de aplicare, să ofere motivaţia necesară susţinerii cadrului ce determină şi impulsionează ideile creatoare.

Se poate formula însă întrebarea dacă creativitatea, atitudinea creatoare sînt valabile şi în cazul elevilor, dacă ei sînt în stare să depăşească cunoştinţele medii cerute de programa şcolară, dacă ei pot să inoveze, să inventeze aparate, tehnologii şi dispozitive. Răspunsul este oferit de realizările şi succesele obţinute de elevi la diferite concursuri naţionale şi internaţionale, de lucrările expuse cu prilejul diferitelor expoziţii, de referatele susţinute în sesiunile de comunicări ale elevilor, de însăşi activitatea desfăşurată în

cercuri. În acest sens, cercurile elevilor sînt grupări active, avînd ca valoare supremă munca.

De mai mulți ani conduc cercuri ale elevilor. La început de chimie și mai tîrziu de agrobiologie. În prezent conduc un *cerc al micilor naturaliști*, cu un pronunțat caracter zoologic, accentul căzînd pe cunoașterea vieții insectelor folositoare, mai ales a albinelor, și a insectelor dăunătoare agriculturii.

Munca în acest cerc, pe lîngă faptul că îmbogățește cunoștințele copiilor despre viața animalelor și importanța lor în economia omului, îi înarmează cu o serie de priceperi și deprinderi de cercetare direct în natură și prin mijloace de laborator. Activitatea se desfășoară iarna în laborator, iar primăvara și vara pe terenul experimental școlar. În laborator se efectuează lucrări de microscopie, disecții, se organizează serate științifice, întîlniri cu tehnicieni din producție, observații meteorologice, biologice și fenologice (la colțul viu).

Liceul din Domnești-Argeș, unde îmi desfășor activitatea, are un teren agricol propriu în suprafață de un ha, care constituie lotul de producție. Aci cultivăm porumb, cartofi și zarzavaturi pentru cantina școlară. Alturi este rezevată o parcelă experimentală și o parcelă colecție (un mic parc sau grădină botanică), unde se găsesc arbuști decorativi și tot felul de flori. Alături de lucrările practice agricole efectuate pe lotul de producție și pe terenurile C.A.P., membrii cercului efectuează și lucrări pe parcela experimentală. Organizarea unor experiențe pe această parcelă, urmărește, atît scopuri de cercetare, cît și scopuri pedagogice.

Lucrările efectuate de elevi pe terenul experimental școlar au dus la o bună consolidare a cunoștințelor, totodată contribuind la elucidarea unor principii de bază din biologie.

Iată cum am procedat pentru a evidenția rolul factorilor fizico-chimici în viața plantelor. Pentru a demonstra *influența apei*, împreună cu elevii am udat mai des o parcelă cu varză de toamnă, în timp ce parcela martor a fost udată mai rar. Aceasta a făcut ca pe prima parcelă să se obțină căpățîni deosebit de frumoase, față de celelalte. Același lucru a putu fi observat și la ardei și vinete.

Pentru a verifica în practică faptul că *temperatura* normală de dezvoltare variază de la plantă la plantă am cultivat plante de climă caldă (pepeni, roșii, castraveți etc.), care necesită chiar din primul stadiu al vieții lor, o temperatură mai ridicată, alături de plante originare dintr-un climat temperat (morcovi, pătrunjel, salată etc.), mai puțin pretențioase față de temperatură. În timp ce aceste plante semănate primăvara de timpuriu au crescut bine, semințele din unele cuiburi de castraveți, pepeni etc. semănate intenționat prea timpuriu nu s-au dezvoltat.

În cea ce privește influența *luminii* asupra plantelor, elevii au verificat ușor acest lucru, fie observînd fototropismele sau mișcările nastice, fie cercetînd mozaicul foliar la unele plante ca ricinul, begonia etc. În mod special ei au putut constata ușor efectul luminii solare asupra creșterii și fructificației la plante, observînd că *roșiile pe araci în formă de piramidă*, plasate în plină lumină, au fructificat mult mai abundent decît cele cîteva tufe de roșii cultivate intenționat în semiumbră, lîngă gard, la o lumină mai redusă.

Aerul și vîntul sînt factori abiotici la fel de importanți în viața plantei. Astfel elevii au urmărit cu interes polenizarea prin vînt (anemofilă) la porumb, ca și răspîndirea unor seminte prin vînt, ca cele de salată etc. Ei au constatat, de asemenea, rolul nefast care îl are vîntul uscat, secetos asupra plantelor, provocîndu-le o transpirație puternică cu toate consecințele ce decurg din aceasta.

Pentru a demonstra importanța solului îngrășat, în ceea ce privește cantitatea și calitatea produselor, împreună cu elevii am făcut diferite *culturi comparative* și anume : s-au cultivat *cartofi iarovizați* în sol bun, folosindu-se și îngrășăminte potasice, alături de cartofi neiarovizați, în sol sărac și fără îngrășăminte suplimentare. Rezultatele au fost concludente : fiecare cuib din prima categorie a dat peste un kilogram și jumătate tuberculi, în timp ce de la restul cuiburilor nu s-a obținut nici un kilogram de tuberculi.

Acțiunea factorilor biotici asupra dezvoltării plantelor a putut fi pusă, de asemenea, în evidență pe parcursul lucrărilor pe terenul școlar. Astfel, s-a urmărit acțiunea unor categorii de *insecte dăunătoare* (păduchi de varză, fluturi de varză, larve de cărăbuși, coropișnițe, gărgărițe etc.). Deseori, s-au găsit dimineața tinerele răsaduri mîncate de coropișnițe sau alți dăunători. Concomitent s-au aplicat măsuri pentru combaterea dăunătorilor : adunarea și strivirea nimfelor fluturelui de varză, adunarea larvelor acestui fluture, culegerea frunzelor mult atacate de păduchi, pulverizări cu praf de tutun etc.

Multe coropişniţe au putut fi capturate şi ucise în cursul lunii noiembrie, transportînd gunoiul de pe platforma cu compost, unde ele se refuziaseră pentru iernare. Cîteva coropişniţe au fost conservate în borcane cu formol, împreună cu planta atacată, pentru a servi ca material demonstrativ la lecţii. De asemenea, elevii au constatat şi efectele pozitive ale unor insecte în legătură cu *polenizarea încrucişată* la plantele entomofile, precum şi unele cazuri de luptă biologică: furnici capturînd omizi, buburuze atacînd păduchi de frunze etc.

Începînd cu anul 1965 m-am ocupat şi cu apicultura, aducînd pe terenul experimental şcolar doi stupi cu albine. Acest lucru a dat posibilitatea membrilor cercului să studieze mai bine viaţa albinelor. Observaţiile se fac în zile călduroase, însorite şi fără vînt. Astfel, ei au putut cunoaşte viaţa albinelor în interiorul stupului, la urdiniş şi pe floare.

Pentru a demonstra elevilor că unitatea dintre organism şi mediu nu constă numai din asimilarea de către organism a condiţiilor externe, ci şi din influenţa ce o exercită la rîndul lor organismele asupra mediului, am organizat un *asolament furajer şi legumicol.* Cu acest prilej elevii au constatat rolul important ce-l exercită leguminoasele perene, ca trifoiul şi lucerna, atît în ceea ce priveşte îmbogăţirea solului în azot, cît şi în legătură cu refacerea structurii acestuia.

Aranjînd *platforma cu compost,* elevii au observat că, în timp ce se forma acest gunoi, se degajă multă căldură. Ei au înţeles astfel mai concret rolul important ce-l joacă o serie de bacterii, cum sînt şi bacteriile putrefacţiei, în asigurarea transformării şi circulaţiei materiei în natură. Tot în legătură cu tema unităţii dintre organism şi condiţiile sale de viaţă lucrările pe terenul şcolar experimental au mai prilejuit şi organizarea unor *observaţii fenologice,* care au interesat mult pe elevi. Astfel, fiecare elev sau grup de elevi, care a răspuns de o anumită solă, a urmărit şi consemnat, în *caietul de observaţii,* momentele esenţiale de pe parcursul dezvoltării plantei respective: data însămînţării, data încolţirii, apariţia primelor frunze, începutul fructificării etc.

Observaţiile fenologice au o mare importanţă practică, mai ales pentru întocmirea planului de combatere a insectelor dăunătoare (epoca apariţiei, epoca zborului, a depunerii ouălelor etc.). Informaţiile în legătură cu invaziile insectelor dăunătoare au fost luate de la Centrul de prognoză şi avertizare Curtea de Argeş, precum şi personal, în calitate de conducător al punctului de sprijin al acestui centru din localitate. Avînd în primire staţia dată de centru, în anii trecuţi elevii au putut face şi ei observaţii, sondaje de sol etc. Cînd face înregistrările în caietul de observaţii, elevul îşi concentrează atenţia asupra fenomenelor din viaţa plantelor şi animalelor, pe care ar fi putut să nu le observe. Este foarte necesar ca aceste înregistrări să se facă regulat, fiindcă numai astfel cunoştinţele agrotehnice şi biologice se însuşesc mai complet şi mai sistemantic. Înregistrarea are ca urmare dezvoltarea spiritului de observaţie al elevilor şi asimilarea celor mai elementare deprinderi de efectuare a unei lucrări ştiinţifice.

Putem afirma în concluzie că activitatea micilor naturalişti pe terenul experimental şcolar are o importanţă deosebită, deoarece pe acest teren şi sub îndrumarea noastră ei să pregătesc pentru activitatea lor viitoare. În aceste condiţii, terenul experimental şcolar răspunde pe deplin menirii sale de a contribui la fixarea şi consolidarea cunoştinţelor, de a forma la elevi priceperi şi deprinderi, realizîndu-se aci un minunat proces de educaţie prin muncă şi pentru muncă.

TABĂRA APICOLĂ — MIJLOC DE EDUCARE PRIN MUNCĂ

Prof. *D. V. IOAN*
Liceul nr. 7 „Al. I. Cuza", Iaşi

Din dorinţa de a educa elevii în spiritul dragostei faţă de muncă, sarcină de seamă a învăţămîntului din patria noastră, am organizat în vara anilor 1969, 1970, 1971 (în perioada 1—15 iulie), tabere apicole cu elevii, la culesul de tei şi floarea-soarelui din zona meliferă Bucium-Iaşi. Această nouă formă de activitate ne-a dat posibilitatea să transferăm cunoştinţele de biologie pe tărîmul practicii, în mijlocul naturii, acolo, unde elevii pot observa şi cerceta obiectele şi fenomenele biologice în condiţii cît mai reale.

Condiţiile care au generat organizarea acestei forme de activitate sînt: experienţa profesurului, în calitate de conducător de cerc de apicultură cu elevii; receptivitatea profesorului la ideile vieţii contemporane; interesul pentru instruirea practico-productivă a tineretului.

Baza didactico-materială a taberii apilcole (fig. 1) este proprietatea liceului realizată prin autodotare. Ea este formată din : 16 familii de albine în stupi sistematici de tip orizontal (STAS 4170) ; o cabană apicolă pentru depozitarea materialelor şi efectuarea unor lucrări practice ; ustensile apicole (trusă pentru recoltarea lăptişorului de matcă, colectarea polen, daltă apicolă, afumător, pinten etc.) ; echipament apicol (halate,

Fig. 1. Aspect al taberei apicole (baza didactică-materială).

măşti apicole, salopete) ; corturi pentru dormit şi materiale pentru ierborizarea unor plante melifer (mapă portativă, presă de teren).

Pentru informaţii şi documentare ne-am folosit de fişele bibliografice, unele reviste (Apicultura, Apiacta) şi lucrări de specialitate legate de tematica taberei. În cadrul taberei funcţionează şi o staţie meteorologică, înzestrată cu aparate pentru înregistrarea temperaturii, curenţilor şi umidităţii aerului. De asemnea, unele materiale sportive şi instrumente muzicale, completează inventarul taberei.

Organizarea activităţii practice. Dintre problemele organizatorice care stau în atenţia noastră menţionăm : selecţionarea elevilor în funcţie de aptitudini şi pregătirea lor intelectuală, precum şi constituirea grupelor de muncă. În cadrul taberei participă 16 elevi repartizaţi în 4 grupe funcţionale : a) botanişti ; b) meteorologi ; c) ecologi ; d) apicultori specializaţi în anumite lucrări practice (recoltarea lăptişorului de matcă, colectare de polen, stolonare) ; documentarea bibliografică şi investigaţia de teren (pentru efectuarea unor lucrări practice şi pentru abordarea unor probleme de cercetare observativă elevii apicultori studiază reviste şi lucrări de specialitate legate de tematica taberei întocmind fişe bibliografice — culegeri de informaţi).

Criteriile care au stat la baza alegerii locului pentru amplasarea stupinii sînt : a) zona meliferă să asigure pe întreaga etapă nectar şi polen ; b) să existe surse de aprovizionare cu apă, hrană şi totodată posibilităţi de cazare a elevilor ; regiunile limitrofe, faţă de locul instalării taberii, să ofere elevilor posibilitatea de a face drumeţii şi alte activităţi utile şi distractive.

Planul de activităţi al taberei s-a întocmit pe etape şi zile astfel ca, fiecare grupă de elevi să cunoască în prealabil succesiunea lucrărilor practice sau a altor activităţi ce urmează a fi efectuate.

Dăm spre exemplificare un fragment din acest plan (tabel 1).

Tematica taberei — „Influenţa factorilor ecologici (temperatură, curenţi de aer şi umiditate) asupra producţiei de miere şi ceară" — s-a fixat prin consultaţii cu elevii, ţinîndu-se totodată seamă de accesibilitate şi caracterul ei formativ (practic).

În vederea coordonării cît mai armonioase a activităţilor din cadrul taberei, fiecare responsabil al grupelor de elevi are anumite sarcini bine precizate.

Efectuarea activităţilor practice. Funcţia principală a taberei apicole este de a dezvolta eficient aptitudinile elevilor şi de a le trezi curiozitatea pentru cunoaşterea fenomenelor biologice. Pentru realizarea acestei funcţii cu rezultate bune m-am bazat pe următoarele principii : a) autoeducaţia ; o oracerae independenţă în realizarea activităţilor practice ale grupei de muncă, potrivit dictonului „Ajumă-mi, ca să fac eu singur" (metoda montessoriană) ; b) angajarea elevului în procesul muncii, prin exerciţiu continuu, pentru formarea deprinderilor practice (Mircea Maliţa : „Munca — fundament al învăţării", Scînteia Tineretului, nr. 6642).

Atît autoeducaţia, cît şi angajarea elevilor în procesul muncii (metodă de antrenare a elevilor în acţiuni practice) s-au realizat în două etape :

a) practica observativă (fig. 2) ; aici, elevii organizaţi în grupe de muncă, observă, compară, pun probleme şi fixează unele cunoştinţe în legătură cu conţinutul lucrării

Tabel 1

Tematica lucrărilor	Materiale şi experienţe	Data efectuării lucrării	Grupa
1) Stimularea cu sirop: — pregătirea siropului; — introducerile siropului în hrănitoare; — prevenirea furtişagului	Hrănitoare, apistin, căni, bidonaşe. Observaţii: timpul record pentru transportul siropului.	Din 2 în 2 zile la orele 20	Grupa IV E.M. Responsabil
2) Recoltarea lăptişorului de matcă: — pregătirea potiraşelor; — orfanizarea familiei de albine din stupii nr. 7, 9; — transvazarea larvelor; — introducerea ramelor cu potiraşe; — scoaterea ramelor cu potiraşe, recoltarea.	Rame cu potiraşe, daltă apicolă, afumător, spatule din lemn pentru recoltarea lăptişorului, dispozitiv pentru fixarea ramelor. Borcane din plastic.	În fiecare zi de la orele 7 la 11	Grupa IV E.M. Responsabil

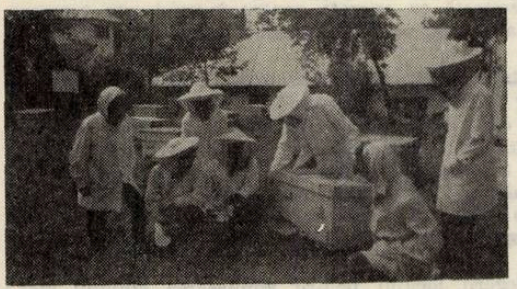


Fig. 2. Practică observativă cu elevii grupei a IV-a.

practice. De exemplu, elevii grupei nr. 4 (specializaţi în lucrări practice de apicultură) au observat mai întîi succesiunea lucrărilor pregătitoare pentru recoltarea lăptişorului de matcă (*organizarea familiilor* de albine, stimularea, trasvazarea larvelor, introducerea ramelor cu potiraşe, controlul familiei de albine etc.). La fel am procedat şi cu celelalte grupe funcţionale ale taberei ;

b) pentru a se evita unele distrugeri de materiale şi pierderi de timp, efectuarea lucrărilor practice, de către grupa de muncă, s-a făcut la început, sub directa mea îndrumare. Numai după ce m-am convins că responsabilul grupei şi-a însuşit tehnica operaţiilor practice şi este în măsură să conducă o activitate practică, am lăsat grupei independenţă deplină în realizarea activităţilor practice. De pildă, în cadrul lucrărilor de recoltarea lăptişorului de matcă, responsabilul grupei a IV-a, ajutat de membrii grupei, a efectuat aceste lucrări astfel : separarea larvelor de lăptişor din potiraşe ; scoaterea lăptişorului din potiraşe şi depozitarea în borcane ; transvazarea larvelor şi introducerea ramelor în stup. Coordonarea tuturor activităţilor practice s-a realizat cu ajutorul unui program de muncă, întocmit pe zile şi ore.

Pentru a dezvolta spiritul de investiţie şi de pasiune pentru munca de cercetare am ţinut seamă de indicaţia : „Munca în grupurile de elevi reclamă cu predilecţie problematizarea ca metodă de învăţămînt menită să stimuleze gîndirea creatoare a elevului“ [1]).

Astfel, am adresat elevilor problema întrebare : „Cum putem întocmi un grafic din care să se observe influenţa variaţiilor de temperatură asupra dinamicii zborului albinelor şi cantităţii de nectar (pe zile)“ ? Răspunsul la întrebare a fost concretizat prin scheme şi grafice (fig. 3).

În partea finală a lucrărilor, responsabilii celor 4 grupe de muncă întocmesc statistici, grafice, confruntă unele observaţii şi adună materialul colectat.

[1]) A. Vasilescu, V. Popeangă: *Grupa de muncă în activitatea cercurilor şcolare din liceu. Revista de pedagogie*, nr. 4, 1971, pag. 62.

Drumeţiile, excursiile, unele jocuri sportive şi odihna în corturi ne-au dat posibilitatea să antrenăm mai eficient elevii la acţiuni practice şi să întreţinem o atmosferă plăcută, atractivă şi deconectantă.

Rezultate şi concluzii. Rezultatele muncii taberei apicole s-au concretizat în realizarea unor produse apicole (miere, ceară, polen şi lăptişor de matcă) care au adus şcolii

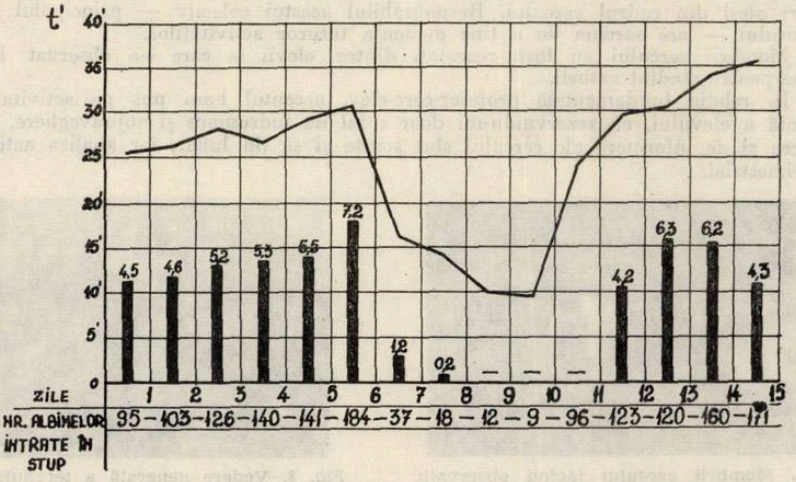


Fig. 3. Grafic realizat de elevi, privind cantitatea de nectar recoltat (în kg) şi numărul de albine intrate în stup într-un minut (orele 13).

un venit de 3500 lei (anul 1971), fapt ce confirmă că şi elevii se pot integra în procesul muncii productive.

Cu ajutorul materialelor colecţionate şi confecţionate (plante melifere, stupi primitivi, scheme şi grafice, fotografii) s-a organizat, de asemenea expoziţia apicolă „10 ani de activitate", care a contribuit la îmbogăţirea bazei didactice a laboratorului.

Din punct de vedere metodico-ştiinţific activităţile practice de apicultură ne-au dat posibilitatea să aplicăm în condiţii concrete metode moderne de instruire şi educaţie (problematizarea-autoeducaţia) şi să acumulăm experienţă în vederea elaborării unor lucrări de cercetare observativă.

Munca în echipă (grup) confirmă principiul după care, cercurile cu elevii sînt forme de socializare, contribuind la dezvoltarea personalităţii, la formarea relaţiilor de stimă, preţuire reciprocă şi prietenie dintre elevi.

De asemenea, întreţinem relaţii informaţionale cu apicultori şi oameni de ştiinţă. Am participat, ca delegaţi, la Congresul „APIMONDIA", Bucureşti, 1965.

Se impune ideie, ca în cadrul procesului de modernizare a pregătirii profesorilor de biologie, să se dea o mai mare atenţie activităţilor extraşcolare (problema formaţiei educatorului), în scopul organizării, în şcoala de cultură generală, a unor sectoare de cercetare metodico-ştiinţifică şi de practică productivă.

DIN ACTIVITATEA CERCULUI DE LEGUMICULTURĂ

Prof. *GH. I. MATEI*
Şcoala generală, com. Grădiştea-Comana, jud. Ilfov

A lega învăţămîntul de practică, de activitatea productivă, este una din laturile esenţiale ale muncii oricărui slujitor al şcolii, este o cale de instruire şi educare a tineretului nostru prin muncă şi pentru muncă.

În rîndurile care urmează, voi încerca să înfăţişez unele din activităţile pe care le-am desfăşurat cu elevii, în cadrul cercului de legumicultură de la Şcoala generală din com. Grădiştea-Comana, jud. Ilfov.

În cadrul cercului pe care-l îndrumez, am căutat să prezint elevilor unele din preocupările imediate şi de perspectivă ale legumiculturii şi ale ştiinţelor agricole din ţara noastră, în general.

Cercul a fost înființat în anul 1962. La înființarea lui am ținut seama de factorii pedoclimatici (sol și climă favorabilă culturii legumelor), tradiția locală (localnicii sînt pricepuți legumicultori) și așezarea geografică a satului (se găsește în bazinul legumicol al Argeșului, în apropierea Capitalei).

Școala avînd un singur rînd de clase — și deci elevi puțini —, numărul membrilor din cerc a variat între 25—30 de elevi. Colectivul de conducere este format din 3—5 membri aleși din cadrul cercului. Responsabilul acestui colectiv — principalul ajutor al profesorului — are sarcina de a ține evidența tuturor activităților.

Membrii cercului au fost recrutați dintre elevii la care s-a observat interes și pasiune pentru studiul naturii.

În relația fundamentală profesor-cerc-elev, accentul l-am pus pe activitatea independentă a elevului, eu rezervîndu-mi doar rolul de îndrumare și supraveghere. Ședințele de lucru și de informare ale cercului sînt scurte și se țin lunar, iar analiza activității se face trimestrial.

Fig. 1. Membrii cercului făcînd observații asupra dezvoltării plantelor.

Fig. 2. Vedere generală a terenului experimental.

Ca forme de activitate am folosit :

1) *vizite de documentare* la laboratoarele și pe terenurile experimentale ale Institutului de cercetări pentru legumicultură și floricultură de la Vidra și la serele de tip industrial ale Combinatului agroalimentar „30 Decembrie". Cu această ocazie elevii s-au familiarizat cu noile orientări privind tehnica culturii legumelor ;

2) *activitatea pe terenul școlar experimental*, în cadrul căreia elevii au posibilitatea să experimenteze și să aplice o parte din cele observate în vizitele de documentare pe care le-au făcut, deci de a se iniția în munca de cercetare științifică și de a-și dezvolta orizontul științific ;

3) *informări științifice* — în cadrul cărora elevii își prezintă observațiile și concluziile ;

4) *prezentări de filme și diafilme documentare ;*

5) *lucrări și activități practice* pentru întocmirea de ierbare și insectare tematice care să cuprindă exemplare din fauna și flora locală ;

6) *colțul naturii vii ;*

7) *prezentarea de referate științifice.*

În general, căutăm să îmbinăm activitatea științifică cu divertismentul. În realizarea tematicii cercului am avut în vedere evitarea paralelismului între activitatea la clasă și cea din cerc, precum și accesibilitatea cunoștințelor.

Terenul școlar experimental, pe care ne desfășurăm activitatea, are o suprafață de circa 600 m^2, solul fiind aluvionar și cu pînze de apă freatică între 1,20—1,50 m. El este astfel amenajat, încît pot fi irigate toate culturile.

În anii școlari trecuți, avînd materialul biologic necesar, membrii cercului au obținut soiul hibrid de tomate Nr. 10 x Bizon. În mod independent, ei au realizat lucrări de castrare a anterelor, de recoltare și conservare de polen, precum și polenizarea propriu-zisă.

Bucuria obținerii acestui soi hibrid a fost amplificată și de faptul că membrii cercului se convinseseră că și ei pot fi buni cercetători. Cu această ocazie și-au format convingeri ferme asupra posibilităților de care dispune omul pentru a transforma natura în sensul dorit de el, că cercetarea științifică implică cunoaștere deplină și nu „teorii ale norocului". Au înțeles, de asemenea, unele modalități de lucru pe care le urmează cercetătorii în activitatea lor.

Tot în cadrul acestor activități am evidențiat : raportul dintre cultura intensivă și venitul pe unitatea de suprafață ; eficacitatea îngrășămintelor bacteriene și a îngrășămîn-

tului suplimentar aplicat la sistemul extraradicular ; eficiența economică a folosirii substanțelor stimulatoare asupra timpurietății și productivității la tomate și eficiența economică a culturilor protejate.

Precizăm că produsele obținute de membrii cercului au fost valorificate, iar banii au fost investiți în materiale pentru laboratorul școlar.

În anul școlar trecut (1970/1971), am luat în studiu problema cartofului. Menționăm că ne-am fixat asupra acestei plante, avînd în vedere marea sa importanță economică și agrotehnica destul de simplă.

Fig. 3. Membrii cercului executînd lucrări de întreținere a culturilor.

Pentru început am urmărit să se cunoască temeinic : caracterele botanice și particularitățile biologice ; relațiile cu factorii de mediu (temperatură, umiditate, îngrășăminte, sol) ; tehnica culturii și metode horticole noi de cultură.

În jurul datei de 15 februarie am detașat „ochi" de tuberculi cu „pulpă" în greutate de 4—6 g. Aceștia au fost puși la „înrădăcinat" într-un amestec de mraniță și nisip în părți egale. La început s-a observat o puternică înrădăcinare. La 23 martie am plantat probele pe lotul școlii. Menționăm că elevii au plantat independent, acasă, probe de aceeași calitate. La 25 aprilie, lăstarii aveau lungimea de 20—25 cm. Au fost defoliați și ingenunchiați. Scopul lucrării noastre era să mărim suprafața tulpinii subterane pentru a favoriza o nouă înrădăcinare. În jurul datei de 15 iunie, au repetat îngenunchierea.

Plantarea pe terenul școlar experimental s-a făcut într-un sol nefertilizat, iar elevii au lucrat acasă în condiții cu totul diferite : sol fertilizat și irigat.

În ziua de 16 septembrie am trecut la recoltatul probelor. Tuberculii formați erau dispuși în trei cercuri concentrice. În cercul exterior s-au format 33 tuberculi mici cu greutatea totală de 650 g.

Perioada de formare a acestor tuberculi a coincis cu epoca de secetă iulie—septembrie. S-a demonstrat astfel că la +29°C creșterea tuberculilor încetează.

În cercul mijlociu s-au format 11 tuberculi cu greutate totală de 600 g.

În cercul central s-au format 19 tuberculi cu greutate totală de 1300 g.

Concluzia la care s-a ajuns în urma acestor rezultate a fost aceea că la o investiție de numai 40—60 kg/ha, se poate obține la cartof o productivitate de 25 500—40 000 kg.

În cadrul acestor activități, desfășurate cu membrii cercului, urmărim în permanență dezvoltarea capacităților lor intelectuale. În același timp, activitatea în cerc o socotim și ca o modalitate de a introduce activitatea productivă în procesul de instruire și educație și ca o contribuție la educație pentru muncă și prin muncă.

ORGANIZAREA ȘI DESFĂȘURAREA ACTIVITĂȚILOR TEHNICO-PRODUCTIVE

Prof. *SABIN CODOREAN*
Școala generală, com. Cîțcău, jud. Cluj

Pregătirea tehnico-productivă a elevilor paralel cu formarea unui orizont cultural larg este o necesitate care decurge din cerințele vieții. Educația prin muncă și pentru muncă a elevilor se realizează prin toate obiectele de învățămînt, dar rolul principal revine activității tehnico-productive. Această activitate are ca scop formarea la elevi a unor deprinderi de folosire a uneltelor și mașinilor, înțelegerea necesității sociale a muncii și cultivarea dragostei pentru muncă.

În școala noastră activitatea tehnico-productivă se desfășoară sub conducerea profesorilor de biologie-agricultură. Datorită așezării — pe malul drept al Someșului, doar

la cîteva sute de metri de acest rîu —, populația acestei comune are ca preocupare de bază, legumicultura. Existînd condiții favorabile pentru cultura legumelor, împreună cu conducerea școlii și a C.A.P., am orientat activitatea tehnico-productivă a elevilor în această direcție, toate lucrările desfășurîndu-se conform unui plan de muncă stabilit, din timp, în colaborare cu conducerea C.A.P. La activitățile agricole, atît fetele, cît și băieții participă la aceleași lucrări ; doar în timpul iernii fetele își desfășoară activitatea în atelierele de croitorie, menaj, iar băieții lucrează în atelierele de tîmplărie și mături (*fig.* 1, *fig.* 2).

Fig. 1. Aspect din timpul activității băieților în atelierul de tîmplărie.

Conform planului de muncă, în perioada lucrărilor agricole, elevii participă la efectuarea activităților productive, pe lotul școlar, pe parcelele de legumicultură ale C.A.P. și în livada intensivă. Pregătirea elevilor pentru activitatea tehnico-productivă a început prin organizarea clasei pe brigăzi și echipe de elevi (în perioada lucrărilor agricole) și pe grupe de elevi în atelierele școlare (în perioada de iarnă). Fiecare brigadă este condusă

Fig. 2. Fetele își însușesc arta lucrului de mînă în atelierul școlar de croitorie.

de un brigadier, ajutat de șefii de echipă din brigada respectivă, toți aleși din rîndul elevilor. De asemenea, au fost aleși doi economiști, pricepuți în efectuarea calculelor necesare valorificării producției, și s-au dat indicații cu privire la întocmirea caietului de instruire practică, care dă muncii în producție un caracter științific. Astfel, în prima parte a caietului ei au consemnat unele date generale privind unitatea agricolă de producție. În partea a doua a caietului au fost trecute date privind participarea la lucrările practice agricole — data executării lucrării, scopul lucrării, descrierea lucrării (sumară), materialele

şi uneltele folosite, date şi calcule de producţie —, observaţii personale etc. Notarea în caiet s-a făcut la sfîrşitul lucrului. Datorită faptului că, imediat după terminarea lucrului, am constatat că elevii notează numai observaţii agrotehnice, fără a interpreta datele pe baza cunoştinţelor pe care le au de la clasă asupra biologiei plantelor, a observaţiilor fenologice şi meteorologice, am luat o serie de măsuri pentru notarea în caietele de practică a datelor, interpretate din punct de vedere ştiinţific.

În timpul lucrărilor agricole elevii au participat la semănatul, plantatul şi îngrijirea legumelor în toată perioada de vegetaţie. Înaintea executării fiecărei lucrări li s-a făcut instructajul asupra felului în care trebuie să fie executată, după care, pentru a ne da seama asupra modului în care a fost însuşit, am verificat cîţiva elevi, punîndu-i să execute fiecare cîte o lucrare, în timp ce ceilalţi observau şi făceau diferite corectări. Verificarea este absolut necesară, întrucît fără ea elevii pot face unele lucrări greşit, ceea ce ar duce la distrugerea plantelor.

Pentru ca aportul lor la activitatea în agricultură să fie cel dorit, ne-am preocupat ca aceştia să participe în mod sistematic la toate lucrările ce constituie procesul muncii în agricultură, urmărind totodată să-şi însuşească metodele cele mai avansate de sporire a producţiei agricole la ha (lucrarea raţională a solului, aplicarea îngrăşămintelor, folosirea irigaţiei etc.).

Elevii şcolii noastre au obţinut rezultate frumoase în urma unei munci conştiincioase. Astfel, numai în perioada de practică continuă elevii au efectuat lucrări de sortare la grădina de legume şi livadă în valoare de 7 000 lei, scutindu-se în acest fel un număr mare de braţe de muncă, ce erau necesare în alte sectoare. Sumele realiazte în timpul practicii continue şi a activităţii pe lotul şcolar sînt folosite pentru dotarea atelierelor şcolare şi laboratoarelor.

Aşa după cum arătam la început, în timpul iernii elevii şcolii noastre îşi desfăşoară activitatea în atelierele de tîmplărie şi mături (băieţii), iar fetele în atelierele de croitorie, menaj. În atelierul de tîmplărie, recent înfiinţat, confecţionăm unelte necesare atelierului de mături (presă de legat mături, maşină de confecţionat mături, maşină de strujit mături etc.), precum şi obiecte de artizanat. Materia primă pentru atelierul de mături este asigurată de pe lotul şcolar, restul materialelor fiind date de C.A.P. În atelier, activitatea este organizată de aşa natură, încît există asigurate toate condiţiile pentru ca fiecare elev să efectueze independent toate operaţiile lucrării respective. Pentru buna reuşită a activităţilor în atelier, ne preocupăm permanent de buna organizare a acestora, controlăm şi îndrumăm continuu munca elevilor, o importanţă deosebită acordînd aprecierii acestei munci.

La încheierea activităţilor se discută critic fiecare lucrare executată, se apreciază pozitiv sau negativ activitatea elevilor, se trag concluziile corespunzătoare şi se dau sarcinile de viitor legate de lucrarea respectivă. Pe baza rezultatelor în muncă se face notarea elevilor.

În activitatea pe care o desfăşurăm cu elevii şcolii noastre avem drept călăuză indicaţiile de deosebită însemnătate, date de tovarăşul Nicolae Ceauşescu, secretar general al Partidului Comunist Român : *„Cu fiecare copil, cu fiecare tînăr, trebuie depusă o muncă intensă ; fiecare trebuie cunoscut, înţeles şi ajutat să înţeleagă, la rîndul lui, singur, scopul vieţii, să se pregătească pentru viaţă. De felul în care şcoala îşi îndeplineşte această misiune — orientarea copiilor şi tineretului în viaţă — depinde ce fel de tineret, ce fel de oameni va avea societatea noastră".* [1])

[1]) N. Ceauşescu : *România pe drumul desăvîrşirii construcţiei socialiste.* Edit. politică, vol. III, Bucureşti, 1969.

DRESURĂ DE DELFINI

Despre inteligența delfinilor se vorbește de multă vreme și se pare că este într-adevăr surprinzătoare. În S.U.A. (Los Angeles, California, Florida), în U.R.S.S. (Karadag), în Japonia (Mito), se urmărește studiul comportamentului mamiferelor acvatice în mari acvatorii și cu cheltuieli însemnate. O parte a rezultatelor obținute pînă acum au fost publicate, stîrnind surprize și dispute între fiziologi, psihologi, etologi, ecologi, medici și militari.

În octombrie 1970 am avut ocazia să asist la un spectacol de dresură de delfini în acvatoriul Grădinii zoologice din Marsilia, unde două exemplare — un mascul și o femelă — de *Tursiops truncatus* (cumpărate din Florida) evoluau, la comanda dresorilor (un bărbat și o femeie), într-un acvariu de cca 120 m lungime, 50 m lățime și 5 m adîncime, făcînd cele mai complicate mișcări și ascultînd de ordine precis anunțate. Astfel mingea aruncată pe apă era adusă cu botul și redată dresoarei pe mal ; inelele erau aruncate într-un cîrlig ce atîrna la cca 2 m deasupra marginei acvariului etc. După fiecare „număr" animalele veneau la dresoare, stăteau vertical în apă, pentru a fi mîngîiate pe bot și primeau un pește. Am măsurat cu ceasul un timp de 3 minute și 25 secunde cît masculul a stat verticat în apă, cu botul afară și „conversînd" cu dresoarea, căreia îi mai cerea un pește. Spectacolul a fost o încîntare pentru spectatori. Eu am rămas cu imagini de neuitat și cu întrebări fără răspuns. Aceasta m-a și determinat să mă ocup puțin de aceste animale.

Este fără îndoială că pentru mamiferele terestre adaptate secundar la viața acvatică, mediul nou este mult mai complex, decît pentru animalele care au trăit toată filogenia lor în apă. *Delfinul, focele, morsele, otariile, orca, marsuinul, cașalotul etc.* au păstrat în apă respirația aeriană, nașterea puilor vii și alăptarea lor etc., dar s-au adaptat noului mediu tridimensional și lichid, prin modificarea aproape a tuturor funcțiilor vegetative și somatice și mai ales prin explorarea la distanță a acestui mediu fluid cu ajutorul ecolocației. Ca urmare a acestei noi funcționalități, care necesita o coordonare mult mai complicată și mai rapidă a răspunsurilor animalelor față de factorii de mediu, sistemul lor nervos s-a dezvoltat foarte mult și pentru o greutate corporală egală, creierul de delfin este cu cca 20% mai mare decît la om. Acest rezultat, constatat mai întîi anatomic, a îndreptat în mod special atenția cercetătorilor spre studiul facultăților intelectuale ale delfinului. Să vedem pe scurt care sînt modificările funcționale care au necesitat o astfel de dezvoltare a centrilor nervoși.

Mamiferele acvatice pot sta scufundate între 10 minute (delfinul) și 100 minute (cașalotul), la adîncimi ce pot ajunge la peste 300—400 m, adică acolo unde presiunea hidrostatică este de 30—40 atmosfere pe cm^2. În aceste locuri, nu rareori au loc lupte cu prada (cașalotul cu giganticele caracatițe *Architeutis*, ale căror brațe ajung fiecare la 6 m), în timpul cărora se consumă mari cantități de energie.

Iată cîteva adaptări care permit această viață în adîncuri :

— *cușca toracică* a mamiferelor acvatice este foarte elastică (fiind aproape complet lipsită de coaste). Aceasta poate fi presată pînă cînd tot aerul din alveolele pulmonare — care se turtesc și pereții lor se lipesc unii de alții (fig. 1) — este eliminat în spațiul bronhic și traheal, care este cartilaginos și nu se poate turti. Ca urmare azotul din aerul

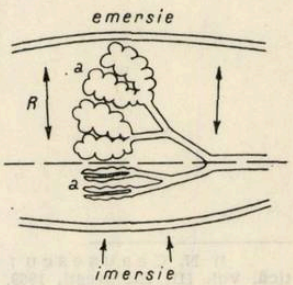


Fig. 1. Starea alveolelor pulmonare (a) în emersie și imersie la mamiferele acvatice.

alveolar nu se mai poate solva în sînge, iar la ridicarea animalului la suprafață, nu mai este necesar fenomenul de decompresiune, care este un factor limitant pentru om în explorarea spațiului oceanic (se știe că ridicarea la suprafață a unui scafandru care a stat la o adîncime de 50 m, avînd aer de respirat pompat la o presiune de 5 atmosfere, trebuie să se facă treptat din 10 în 10 m, la fiecare salt trebuind să stea la presiunea corespunzătoare un timp de cîteva minute sau zeci de minute — depinde de cît timp a stat la 50 m —, pentru ca în această vreme să se elimine din sîngele lui azotul solvat la presiunea de 50 atmosfere) ;

— *sîngele venos* ocupă un mare spațiu în regiunea venelor cave, astfel că prezența lui se opune compresiunii de la exterior ;

— înaintea scufundării, mamiferele acvatice fac o *expirație forțată* (omul face exact invers), pentru ca volumul corpului să fie cît mai mic, față de volumul apei dislocuite, iar imersiunea și plonjarea să se facă cît mai ușor ;

— *suprafața de schimb a alveolelor pulmonare* este de cca trei ori mai mare decît la om (pentru un același volum pulmonar) — delfinul are 437 milioane de alveole, pe cînd omul numai 150 milioane —, ceea ce face ca și frecvența respirației pe minut să fie la delfin numai de 6, pe cînd la om este de 18 ;

— *centrul respirator bulbar* al tuturor mamiferelor acvatice este mult mai puțin sensibil la lipsa oxigenului sau la creșterea concentrației CO_2 din sînge, decît la mamiferele terestre ;

— numărul bătăilor inimii scade mult în timpul imersiei, producîndu-se o *vasoconstricție periferică aproape totală,* astfel că sîngele este folosit exclusiv pentru irigarea sistemului nervos și a mușchiului cardiac. Pe aortă se găsește o dilatare elastică care înmagazinează o mare cantitate de sînge oxigenat, pe care îl cedează apoi în special pentru carotidele ce duc sîngele la creier ;

— *inima dreaptă și inima stîngă pot funcționa independent* în timpul scufundării. În timpul imersiei, în pulmoni se acumulează o mare cantitate de singe și inima dreaptă încetează să mai funcționeze. Acum (mai ales spre sfîrșitul imersiei) numai inima stîngă se contractă, pompînd sîngele din dilatarea aortică și din plexusurile arteriale în special în spre sistemul nervos ;

— *cantitatea de sînge* a delfinului este de cca două ori mai mare decît la om (adică are 10 litri de sînge), iar volumul hematocrit este de 50% (la om numai de 40%) ; ca urmare *cantitatea de hemoglobină* este mult mai mare decît la om ;

— în jurul marilor artere și a organelor abdominale există *un plexus arterial,* ramificații directe ale aortei, în care se acumulează cca 20% din sîngele oxigenat, pe care

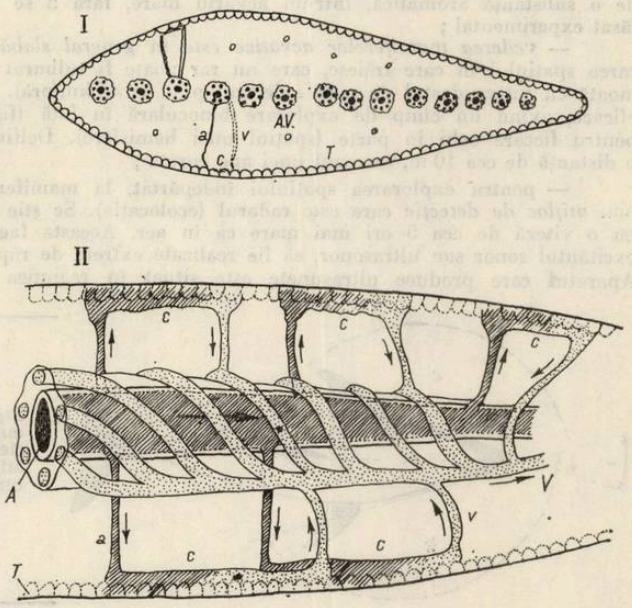


Fig. 2. I. Secțiune transversală prin înotătoarea dorsală pentru a se vedea situația complexului vascular. II. Schema structurii complexului vascular din centrul țesutului înotătoarei dorsale la delfin. A=artera care aduce sîngele cald și prin ramificații (a) îl distribuie la rețeaua capilară (c) subtegumentară (T), unde sîngele se răcește datorită contactului pielii cu apa; el se înapoiază în venule (v), care fac manșon spiral pe artere, unindu-se într-o venă mare (V).

aceste vase elastice şi contractile îl varsă în circulaţia generală, în timpul imersiei, după nevoi comandate de sistemul nervos ;

— *vena azygos*, care aduce sîngele de la creier la cava superioară, este cuprinsă în canalul osos rahidian, astfel că nu poate fi supusă compresiunii de la exterior şi astfel nu se poate produce stază cerebrală, care ar periclita funcţionarea creierului ;

— *muşchii* conţin foarte multă miohemoglobină şi în totalitatea lor pot fixa 50% din tot oxigenul pe care îl transportă sîngele. Ca urmare aceştia pot funcţiona multă vreme pe seama oxigenului propriu şi numai după un anumit timp (la caşalot după aproximativ o oră) mai fac apel la oxigenul din sînge. Pot funcţiona chiar numai cu faza anaerobă a contracţiunii musculare, acumulînd o mare cantitate de acid lactic şi deci o mare datorie de oxigen, care se plăteşte numai după ce eventul vine în contact cu atmosfera şi în mod reflex se declanşează o respiraţie accentuată pentru eliminarea CO_2 acumulat în imersie şi saturarea din nou a sîngelui şi muşchilor cu oxigen ;

— mamiferele acvatice nu beau apa de mare, ci *se hidratează numai din hrană.* Ca atare eliminarea de urină este redusă (0,1 la 1,0 ml/minut), în schimb aceasta este destul de concentrată în săruri. Tubul conturnat distal şi ansa lui Henle sînt dezvoltate, aşa cum a arătat într-o frumoasă teză de doctorat savantul american de origine română George Palade (profesor la Universitatea Rockefeller din New-York) ;

— *reglarea temperaturii corpului* se face aproape exclusiv prin înotătoarele dorsală şi laterale, care au o vascularizaţie cu totul specială (fig. 2) . sîngele cald din corp vine printr-o arteră centrală, învelită de venele spiralate, colectîndu-se apoi într-un singur vas venos. Reţeaua capilară subtegumentară poate răci sîngele cu cîteva grade, dacă apa de la exterior este rece. Dar dacă este caldă, nu mai poate fi răcită şi animalul poate muri în şoc termic. Acest fapt face ca în general mamiferele acvatice ale emisferei sudice să nu treacă ecuatorul în regiunile nordice (şi invers) ;

— viteza mare de înot (pentru a putea ajunge peştii) şi salturile mari în aer (pentru a putea respira) au determinat la delfini *o nouă structuralizare a pielii,* care „zace" pe o dermă foarte groasă, alcătuită din grăsime cu multe fibre elastice. Din această cauză pielea se poate deforma foarte uşor alcătuind nişte încreţituri transversale, ce împiedică formarea curenţilor de turbulenţă, care ar putea să se opună sau să îngreuneze înnotul în apă ;

— urina delfinilor este aruncată foarte des în apă (la cca 5—10 minute), astfel că ea lasă o „urmă" chimică în imensitatea oceanelor, care poate fi urmărită de alţi indivizi de aceeaşi specie în periaodele de maturitate sexuală. S-a crezut că mamiferele acvatice sînt anosmatice, dar s-a constatat experimental că delfinul poate urmări o dîră de o substanţă aromatică, într-un acvariu mare, fără a se depărta prea mult de traseul lăsat experimental ;

— *vederea mamiferelor acvatice este în general slabă* şi insuficientă pentru explorarea spaţiului în care trăiesc, care nu rar poate fi tulburat de suspensii (mai ales că ele înoată cu viteze destul de mari : delfinii pînă la 45 km/oră). La distanţe mici vederea este eficace, avînd un cîmp de explorare binoculară în faţă (fig. 3) şi unul destul de larg, pentru fiecare ochi în parte (spaţiul unei hemisfere). Delfinii pot vedea obiecte pînă la o distanţă de cca 10 m, în cazul unei ape curate ;

— pentru explorarea spaţiului îndepărtat, la mamiferele acvatice s-a dezvoltat *un nou mijloc de detecţie* care este radarul (ecolocaţia). Se ştie că sunetul se propagă în apă cu o viteză de cca 5 ori mai mare ca în aer. Aceasta face ca reflexele determinate de excitantul sonor sau ultrasonor, să fie realizate extrem de rapid, căci altfel nu ar fi eficace. Aparatul care produce ultrasunete este situat în regiunea canalului respirator. El este

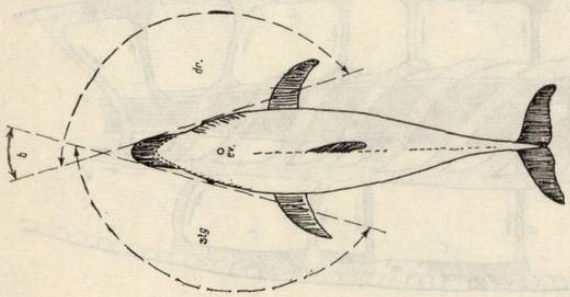


Fig. 3. Cîmpurile vizuale monoculare sînt foarte largi pentru fiecare ochi în parte (dreapta şi stînga), dar în faţă este un cîmp binocular de cca 15° (b), ev = eventul respirator.

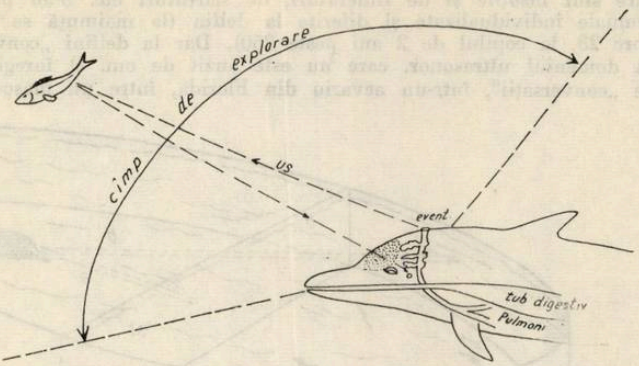


Fig. 4. Pe traiectul canalului respirator, ce face legătura între pulmon şi event, se găseşte aparatul care produce ultrasunete.

alcătuit dintr-o serie de membrane ce pot fi puse în vibraţie de o mulţime de muşchi ; vibraţiile se transmit mediului de deasupra regiunii capului (fig. 4) şi se împrăştie pînă la distanţe de mai mulţi km. Dacă în drumul lor întîlnesc un obiect (animal, vas) atunci se reflectă, şi unda reflectată este recepţionată în regiunea anterocefalică (de un fel de „lentilă" de grăsime la delfin sau de spermanţet la caşalot) şi apoi transmisă urechii interne. Întreg sistemul de ecolocaţie este foarte complicat şi încă insuficient cunoscut ca structură sau funcţie. El este însă extrem de eficace pentru toată viaţa mamiferelor acvatice, care cu ajutorul acestui tip de radar îşi găsesc hrana (bancuri de peşti), îşi simt duşmanii, îşi dau seama de apropierea ţărmului stîncos, de prezenţa vaselor etc.

Pentru detectarea la distanţă a obiectelor, delfinii emit un grup de 5—6 ultrasunete, distanţate de un alt grup de aceleaşi vibraţii, la intervale de timp, să spunem de o secundă, atunci cînd obiectul detectat se găseşte la mare distanţă (2—3 km). Dar pe măsură ce animalul se apropie de obiect, desimea acestor salve de ultrasunete se îndeseşte şi cînd se apropie la cîţiva metri de el, se pot produce pînă la 30—50 grupări de ultrasunete pe secundă (fig. 5). „Pipăirea" obiectului cu ultrasunete este astfel din ce în ce mai precisă şi poziţia lui detectată absolut. Chiar delfinii orbi (sau cu ochii complet acoperiţi) găsesc obiectele la distanţă cu aceeaşi uşurinţă ca şi cei cu ochi.

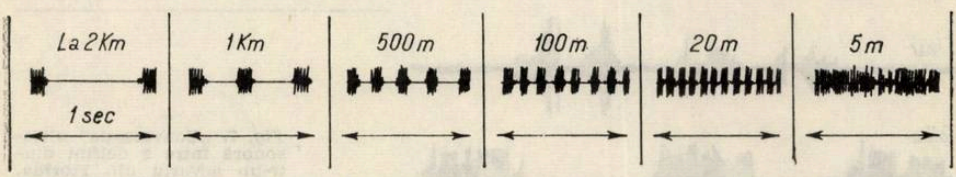


Fig. 5. Îndesirea semnalelor λ radar, cu cît delfinul se apropie de obiectul detectat.

Folosirea unor aparate de înregistrare de ultrasunete, cu un larg diapazon de frecvenţe, a arătat că delfinii emit vibraţii caracteristice pentru fiecare specie de peşti, de rechin, de alt mamifer acvatic etc. Datorită acestei specificităţi de detectare delfinii îşi pot „anunţa" semenii despre ce anume pradă este vorba şi în care direcţie se poate ea găsi.

Într-un mare acvariu oval se desparte spaţiul intern, printr-un perete de sticlă, în două părţi. Într-o parte este un delfin, iar în cealaltă se lasă liberi mai mulţi peşti. Delfinul rămîne foarte liniştit, ca şi cînd în jumătatea cealaltă a acvariului nu ar putea vedea nimic. Sticla reflectă ultrasunetele (fig. 6, a) ; dar dacă se deschide în sticlă un spaţiu circular, cu un diametru de 1 m, se constată că delifnul trece foarte repede prin acesta (fig. 6, b), prinzînd în cîteva secunde peştii din acest compartiment.

Mamiferele acvatice trăiesc de obicei în cîrduri, adică în „societate". Delfinii sînt întotdeauna cel puţin cîte doi, adică în „familie". Traiul în comun a impus posibilitatea unui mod de „înţelegere" între indivizi, pe care îl găsim şi la animalele terestre (cîrduri de elefanţi, de zebre, de maimuţe etc.). La mamiferele acvatice, „înţelegerea" între indivizi se face prin sunete mai joase (mugete, lătrături, sforăituri), dar mai ales prin ultrasunete,

care sînt însoţite şi de fluierături, de scîrţîituri etc. S-au putut identifica sonor 32 de semnale individualizate şi diferite la delfin (la maimuţă se cunosc 40, la vulpe 36, la porc 23, la copilul de 2 ani peste 250). Dar la delfini „conversaţia" se poartă mai ales în domeniul ultrasonor, care nu este auzit de om. O înregistrare grafică a unei astfel de „conversaţii", într-un acvariu din Florida, între un mascul şi o femelă de *Tursiops*

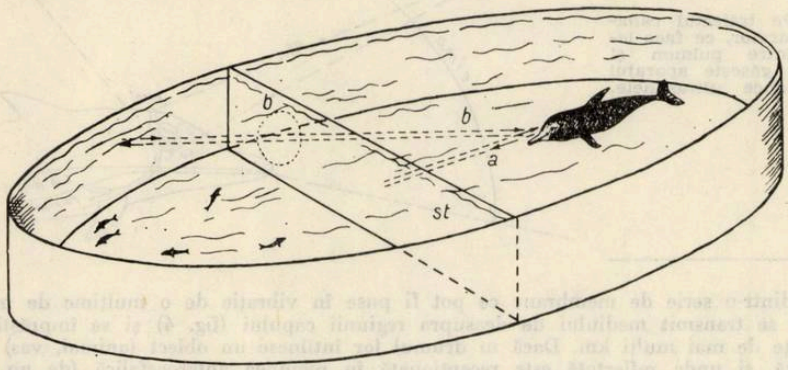


Fig. 6. Sticla (st) ce desparte cele două jumătăţi ale acvariului, nu opreşte vederea (care este slabă), dar împiedică trecerea US; dacă se practică o deschidere în sticlă (b) atunci delfinul va trece repede şi de multe ori numai prin această deschidere, pînă va consuma toţi peştii liberi.

truncatus (Elvar şi Tolva după cum răspundeau la nume), este redată în fig. 7. Se poate constata că emisiunile de ultrasunete alternează ca într-un adevărat dialog ; că frecvenţa şi intensitatea lor nu este aceiaşi.

Caracteristic pentru delfin (şi probabil şi pentru celelalte mamifere acvatice) este faptul că ele pot emite în acelaşi timp mai multe tipuri de sunete şi ultrasunete, fiecare cu o anumită semnificaţie şi că cel care recepţionează o astfel de emisiune complexă poate înţelege ambele vibraţii foarte uşor. Şi la om există posibilitatea de a auzi două tipuri de sunete în acelaşi timp şi de a le putea înţelege : o muzică şi o conversaţie (mai ales după un anumit exerciţiu) ;

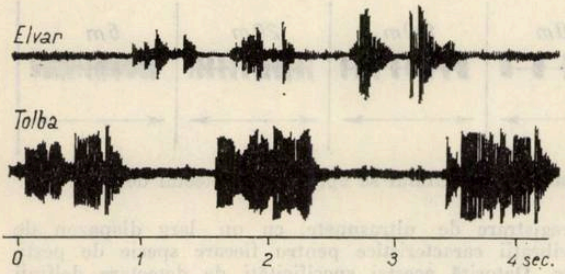


Fig. 7. „Conversaţia" ultrasonoră între 2 delfini dintr-un acvariu din Florida.

— funcţiile special apărute din cauza vieţii acvatice, alături de toate celelalte funcţii vegetative care există şi la mamiferele terestre, au determinat o mare dezvoltare a ariilor de proiecţie în *scoarţa creierului,* care *şi-a mărit mult suprafaţa* prin numeroasele circumvoluţiuni pe care le prezintă creierul de delfin (fig. 8). Ca urmare a acestei dezvoltări cerebrale, delfini prezintă o serie de comportamente, care denotă existenţa unei gîndiri prealabile actului pe care îl fac. Iată o serie de astfel de fapte, riguros controlate, care ne permit în mod cert să atribuim delfinilor o gîndire, o deliberare şi o hotărîre. Vom da cîteva exemple.

În acvatoriul din Florida delfinii se hrăneau adesea şi cu cefalopode vii. După ce acestea erau aruncate în bazinul delifnilor, se ascundeau repede în crăpăturile marginale ale bazinului. După cîteva hrăniri cu cefalopode, delfinul Elgie se aşeza vertical — deasupra crăpăturilor în care erau sepiile — şi printr-o mişcare puternică şi circulară,

cu coada, producea un curent de aspirație așa de mare încît cefalopodul era scos la exterior și atunci Elgie se repezea și îl înghițea.

Un delfin se juca foarte bucuros cu o pană colorată ce plutea pe apa bazinului: o ridica cu botul în sus, o arunca în aer cu coada, o prindea din zbor ș.a.m.d. La un moment dat pana udă s-a lipit de peretele acvariului la cca 1 m deasupra apei. Atunci

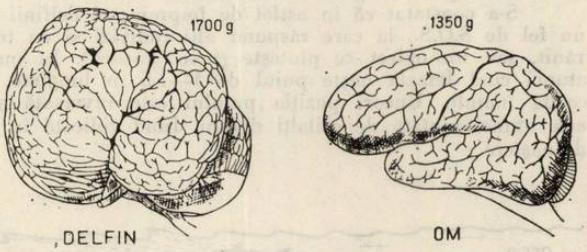


Fig. 8. Comparația morfologică între creierul de om și cel de delfin (la aceeași scară).

delfinul după ce a înotat de cîteva ori pe dedesubt, a aruncat cu coada o cantitate de apă pe peretele acvariului, pana a căzut în apă și jocul a continuat.

La acvatoriul din Marsilia am văzut cum un delfin trebuia să ia cu botul un pește pe care dresoarea i-l prezenta pe o scară la o înălțime de cca 5 m deasupra bazinului. Animalul a încercat de mai multe ori pînă a putut să-și ia avîntul și viteza necesară ca să ajungă să ia peștele (fig. 9).

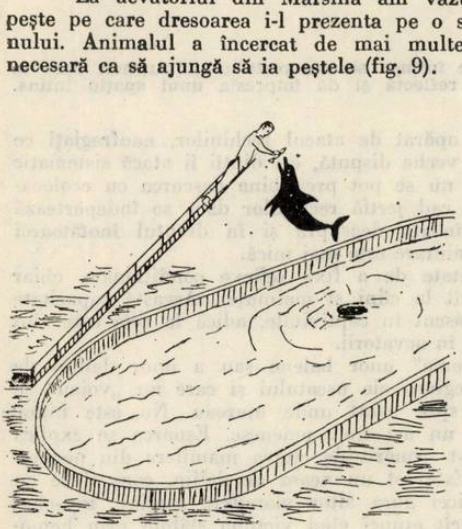


Fig. 9. Abia la al 4-lea salt efortul a permis să ajungă la 5 m înălțime și să ia cu botul peștele pe care i-l prezenta dresoarea.

Într-un defileu s-a închis trecerea printr-o barieră de stîlpi situați la distanță de cca 1 m unul de altul. Un cîrd de delfini a căutat să intre în defileu, dar prin „radar" au descoperit bariera. Cîrdul s-a oprit la o distanță de cîteva sute de metrii și un singur delfin s-a îndreptat spre bariera de stilpi pe care a parcurs-o în lung, apoi s-a înapoiat la cîrd și deodată toți indivizii s-au îndreptat spre barieră trecînd printre stîlpi de cealaltă parte a barierei.

Am văzut tot la Marsilia cazul tipic de salvare a unui „înecat". Dresorul a aruncat pe apă o păpușă mare de plastic găurită; după cîteva momente, umplîndu-se cu apă ea a început să se scufunde. Atunci cei doi delfini au venit repede sub păpușă, s-au alăturat unul de celălalt și au ridicat păpușa la aer, ducînd-o dresoarei la țărm, după care au primit fiecare cîte un pește. „Simțul" acesta de ajutorare față de înecați este un reflex foarte dezvoltat la delfini (dar și la alte mamifere acvatice). Se cunosc multe cazuri cînd un delfin rănit prin glonț, a fost sprijinit de doi sau mai mulți alții, ridicat la aer și nu rar dus spre țărm. La casaloții din Atlantic s-a putut chiar face un film cu o astfel de scenă în care 6 giganți sănătoși sprijineau pe unul rănit ca să se mențină la aer.

Reflexul de „salvare" al delfinilor a fost de mare folos inginerului egiptean Mahmud Vali din Cairo, care plecînd să pescuiască cu o barcă în golful de Suez a fost antrenat de curenţi prea în larg şi acolo surprins de o furtună barca i-a fost răsturnată, el rămînînd cu un colac de salvare în apele agitate ale nopţii. Nu peste mult însă s-a simţit ridicat de doi delfini (care se schimbau mereu dintr-un cîrd de vreo 5—6) şi împins încetul în spre ţărm. Dimineaţa a fost văzut de bărci pescăreşti şi salvat, fără să mai aibă timp să mulţumească salvatorilor săi nocturni.

S-a constatat că în astfel de împrejurări delfinii emit un semnal ultrasonor special, un fel de S.O.S., la care răspund alţi indivizi şi cu toţii încearcă acum să ridice pe cel rănit, sau un obiect ce pluteşte şi se „îneacă". În mod normal delfinii fac acest oficiu atunci cînd femela naşte puiul de 1—1,5 m lungime, pe care îl proiectează în apă cu coada înainte. Uneori poziţia puiului este inversată şi naşterea este mai grea; femela este atunci ajutată de ceilalţi delfini, fiind ridicată în aer pentru a putea face eforturile de naştere.

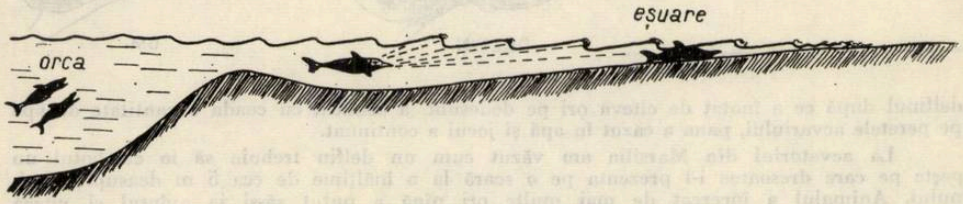


Fig. 10. Eşuarea unor mamifere marine pe plaje întinse se datoreşte unui duşman care le alungă spre plajele pe care ultrasunetul nu se reflectă şi dă impresia unui spaţiu întins.

Se cunosc multe cazuri cînd delfinii au apărat de atacul rechinilor, naufragiaţi ce pluteau pe ape. Între delfini şi rechini există o veche dispută, cei dintîi îi atacă sistematic pe ultimii, probabil din cauza puilor care încă nu se pot prea bine descurca cu ecolocatarul lor în primele luni de viaţă şi nu rar ei cad jertfă rechinilor dacă se îndepărtează prea mult de mamă. În mod normal puiul înoată deasupra şi în dreptul înotătoarei dorsale a mamei, acolo unde rezistenţa apei la înaintare este mai mică.

Delfinii au, poate, cea mai mare capacitate de a fixa reflexe condiţionate, chiar numai după 2—3 repetări (mult mai mare decît la cîini şi maimuţe). Această capacitate este şi mai dezvoltată la animalele care s-au născut în captivitate, adică la cele care sînt urmaşii unor părinţi ce au fost ei înşişi „dresaţi" în acvatorii.

S-a scris mult în presă despre „sinuciderea" unor balene sau a unor delfini de talie mare, care au eşuat pe plaja diferitelor regiuni ale uscatului şi care nu „voiau" să se înapoieze în larg, ci se îndreptau mereu spre uscat unde mureau. Nu este nimic adevărat din această „sinucidere", care rămîne un act tipic omenesc. Eşuarea se explică uşor. În larg cîrdul de balene sau delfini a fost urmărit de cîteva mamifere din neamul orca — cel mai de temut animal al mărilor. Este tot un neam de delfin, care sfîşie cu nişte fălci prevăzute cu dinţi ca sabia, de obicei gura altor mamifere marine, muşcînd de maxilar aşa de încleştetat că nu cedează decît atunci cînd victima slăbită prin hemoragie moare. Atunci orca consumă de obicei numai limba prăzii. Orcele ar putea fi socotite „blestemul" tuturor celorlalte mamifere marine şi nici una din ele, cît o fi de mare, nu scapă acestui atac de maxilare. În astfel de cazuri radarul nu se reflectă dinspre plaje (nu sînt obiecte ridicate) şi se dă impresia că în faţă este un spaţiu larg de apă, fără obstacole. Ca urmare mamiferele înaintează spre ţărm pînă ajung să zacă pe fundul apei. Dar acum greutatea lor devine cea reală şi turtirea cuştii toracice şi a masei abdominale provoacă compresiunea unor vase, stază sanguină şi moarte animalelor. Este cazul să amintesc că mamiferele acvatice (ca toate animalele acvatice) aproape nu au greutate în apă, pentru că între greutatea lor reală şi greutatea volumului de apă dislocuit, este o diferenţă neînsemnată. La un crap de 1 kg, această diferenţă este de 2 gr, la un rechin, de maximum 1 kg, la o balenă, de cca 5 kg. Ca urmare în apă factorul gravitaţie acţionează foarte slab şi practic se poate spune că toate animalele acvatice trăiesc în imponderabilitate. Numai in cazul cînd animalele acvatice ies la aer, ele au greutatea reală dată de valoarea atracţiei pămîntului. O balenă pe uscat poate cîntări pînă peste 100 000 kg şi moare prin asfixia provocată de turtirea vaselor, a plămînilor, a aparatului digestiv, de către greutatea, în special, a păturii de grăsime ce o înconjoară pentru a o feri de o răcire rapidă.

Este cazul să amintesc că și la noi în țară se urmărește crearea unui delfinariu pe litoral. În Marea Neagră există un delfin de talie mai mică *(Delphinus delphis)*, care este studiat de către cercetătorii sovietici la stațiunea de la Karadag. Să sperăm că în curînd vom putea asista la demonstrații de dresură la Constanța, care atrag mulți vizitatori.

Trebuie să spun că studiul delfinilor este mult îngreunat de faptul că ei nu pot fi ținuți la aer din cauza unei excitații tegumentare (uscare) care tulbură întregul lor comportament. De asemenea, la aer ei au greutate reală și apăsarea organelor interne schimbă complet răspunsurile animalelor față de excitanții lor obișnuiți.

Nu este nici un motiv ca să nu atribuim delfinilor o anumită inteligență. Se vorbește însă mult de o posibilitate de înțelegere între om și delfini. Nu se poate exclude nici aceasta. Dar, ar fi prea mult ca să atribuim delfinilor un al doilea sistem de semnalizare de aceeași valoare ca și a omului. Delfinii judecă și se înțeleg cu ajutorul unor semnale concrete ce pot reprezenta imagini ale obiectelor. Ei nu au ajuns la procesul de abstractizare. Ei nu au noțiunea de om, ci doar aceea a dresorului respectiv pe care îl recunosc din vedere, după vorbe, din gesturi. S-a putut obține rostirea de către delfini a unor vorbe omenești și la comandă specială : „Teddy adu mingea", delfinul aducea mingea în bot aruncînd-o dresorului, primind în schimb un pește. Dar astfel de acte se pot vedea curent la orice circ cu foarte multe animale — cîini, cai, foce, urși etc. Vorbele reprezintă aici doar semnalul condiționat și nimic altceva. Totuși din rezultatele de dresaj de pînă acum se poate spune că așteptăm încă multe de la delfini.

Sigur că delfinii pot fi dresați să ducă pe spate o încărcătură explozibilă pe care să o lipească de coca vaselor dintr-un port dușman și să piară odată cu ea, sau să poarte aparate de televiziune cu care omul de la distanță să vadă ce se petrece într-un port inamic sau într-o zonă militară marină; de asemena, pot purta detectori de radioactivitate etc. Serviciile militare americane așteaptă mult de la delfini în purtarea războiului. Dar mă întreb dacă are omul dreptul să se servească de aceste animale în scopuri distructive? Afirm cu toată convingerea că nu avem acest drept ! În schimb am putea folosi serviciile și dresura delfinilor pentru a detecta bancurile de pești, pentru a semnaliza apropierea unor furtuni, pentru salvarea unor naufragiați sau la apărarea acestora de rechini. Dar mai ales este o datorie a noastră să studiem delfinii pentru a descifra mecanismele care stau la baza celui de-al doilea sistem de semnalizare, pentru a-i întrebuința în acvatorii la reprezentații de o mare varietate, pentru destinderea spectatorilor, pentru a încerca ridicarea lor la un prieten al omului.

BIBLIOGRAFIE

JACOBS, L. jun.: *Wonders of an Oceanarium.* Edit. San Carlos, California, 1965. LHUILLIER, J. R.: *Les Mammifères marins des phénomènes d'adaptation. Science et Vie,* t. *120,* nr. 647, VIII, 1971. LILLY, J. C.: *Man and Dolphin.* Edit. V. Gollancz, London, 1962. RANCUREL, P.: *Note sur la plongée profonde de Tursiops truncatus. Cahiers ORTSOM: Oceanographie,* nr. 4, 1964, pag. 2—15. TOMILIN, A. G.: *Delfinii în slujba omului.* Edit. științifică București, 1971.

Acad. prof. EUGEN A. PORA
Universitatea „Babeș-Bolyai", Cluj

OBȚINEREA CRIZANTEMELOR — LIBERE DE VIROZE — ÎN EPRUBETE

În ultimul deceniu, numeroase lucrări au prezentat fotografiile plantelor „obținute în eprubete" suscitînd curiozitatea cititorilor. Publicul a fost mai puțin informat însă despre faptul că „obținerea plantelor în eprubete" se bazează pe două fenomene deosebit de importante și anume :

1) capacitatea celulelor somatice (cu 2 n cromozomi) de a regenera, cu valoarea biologică deplină, întregul organism din care provin ;

2) deosebirea dintre celulele organismului vegetal și cel animal, și anume că, celulele vegetale în anumite condiții se diferențiază, dînd naștere diferitelor țesuturi și organe; în condiții specifice fiind posibilă chiar și dediferențierea lor.

Rezultatele recente ale unor savanți francezi — fiind repetate și de cei englezi —, au dovedit posibilitatea regenerării unor plante întregi — cu vitalitatea biologică perfectă — pornind de la celule haploide (n); acest lucru l-au demonstrat cu ajutorul culturii de polen a tutunului (1).

Încercarea noastră, de a realiza plante ornamentale — crizanteme — *libere de viroze* în eprubete, a pornit tot de la celule somatice, diploide (2n), folosindu-ne de porțiuni lungi de 1—3 mm ale conurilor de creștere.

Cultura meristemelor apicale ale lăstarilor s-a realizat în eprubete mici, pe mediul Skoog modificat și solidificat, în care s-au încorporat și substanțe de creștere, ca AIA (acid indolil acetic), chinetina și gibberelina.

Intr-o eprubetă, în mod întîmplător, a fost așezat explantul vîrfului de creștere a unui lăstar florifer. Acest lucru s-a observat abia mai tîrziu.

În cele peste 365 de zile de observații trecute de atunci — în care perioadă nu s-a efectuat nici repicarea plantei pe alt mediu și nici în eprubetă mai spațioasă — am avut posibilitatea să observăm, să urmărim și să interpretăm o serie de fenomene.

S-a remarcat că explantele organismelor vegetale, mai dezvoltate din punct de vedere stadial — excizia conului s-a efectuat toamna —, sînt pregătite și capabile să formeze direct organe de reproducere, chiar și înaintea formării organelor vegetative.

Cazul nostru a demonstrat totodată și posibilitatea obținerii unei plante întregi, pornind direct de la celulele unui organ de reproducere (mugure floral).

Faptul că explantul așezat pe mediul solidificat a rămas în viață, și avea suficiente rezerve de asimilare în tot cursul formării mugurelui floral I și II — perioadă care a durat aproape două luni —, a scos în evidență potențialitatea biologică mărită a explantului compact, cu un număr mai mare de celule. Organogeneza unui astfel de explant mai voluminos, decurge în mod logic mai energic și mai bogat, dînd naștere la diferite organe, ca de exemplu, în cazul nostru, la : mugure floral, tulpină cu frunze și rădăcini.

Procesul de diferențiere a primului mugure floral avea la bază primordiul, care a existat deja în momentul exciziei conului.

Procesele petrecute în celulele de la baza mugurelui floral I, în cursul formării mugurelui floral II, formării frunzei, a tulpinii și a rădăcinilor, au fost mult mai complexe. Aveau la bază flexibilitatea mare a celulelor vegetale, care după o dediferențiere prealabilă — în cursul căreia anumite celule s-au reîntors la stadiul lor meristematic primar —, au fost capabile să participe în cadrul unor procese de inițiere reale, la o nouă reorganizare, permițînd diferențierea tulpinii, a rădăcinilor etc. (2).

Factorii responsabili procesului de dediferențiere, fiind identici cu cei care stimulează și proliferarea celulelor, s-au asigurat prin încorporarea în mediu de cultură a cantităților necesare de AIA, chinetină și gibberelină, substanțe care exercită efect asupra metabolismului enzimelor sau precursorilor acestora. De fapt AIA și chinetina, aflate în mediul de cultură, au participat numai indirect la declanșarea fenomenului de diferențiere, prin influențarea metabolismului acizilor nucleici și proteinelor. În mediul folosit, activarea sintezei ADN, s-a asigurat prin prezența de AIA și a chinetinei. Totodată AIA a rezolvat și activitatea ARN. Sinteza susținută a ADN și ARN, explică metabolismul accelerat, înmulțirea rapidă a celulelor și creșterea accentuată în centrele de creștere ale organismelor vegetale (3).

Condițiile asigurate culturii, includeau și cei 4 factori limitativi ai rhizogenezei și anume : temperatura, auxina, lumina și sursa de energie (zahărul).

Iluminarea culturii a asigurat din abundență necesarul de lumină a rhizogenezei, cu toate că nu s-a ridicat la intensitatea necesară a fotosintezei normale. A fost însă suficient de puternică ca să declanșeze anumite procese enzimatice.

În schimb, chinetina a temperat rhizogeneza, din care motiv, apariția primei rădăcini a fost observată abia după 192 zile.

Încorporarea zahărului în mediu, a fost indispensabilă printre altele, și din motivul că, fenomenul și gradul de diferențiere a celulelor se poate modifica și prin concentrația zahărului introdus. Se pare că zahărul duce la apariția factorului de rhizogeneză, iar auxina, în prezența luminii, amplifică procesul de formare a rădăcinilor. Întîrzierea formării rădăcinilor în cazul culturii noastre, ne întărește părerea, că, ar fi fost de preferat ca în loc de fructoză să ne folosim de glucoză, a cărei activitate în rhizogeneză este dublă în comparație cu activitatea fructozei.

Ținînd seama de importanța apariției rădăcinilor în culturile apicale, considerăm necesar să menționăm și o altă teorie despre formarea rădăcinilor, conform căreia, formarea meristemului apical necesită interacțiunea triplă a auxinei, a enzimelor celulare oxidative și a rhizocalinului mobil. Legat de ultima este bine să amintim părerea lui Bouillenne, care susține, că frunzele expuse luminii, sintetizează un hormon cu proprietăți rhizogenice — rhizocalina —, care este mobil și probabil este de natură fenolică. Acesta, sub influența auxinelor, se fixează în anumite celule, care au un conținut de enzime oxidative specifice (4,5,6).

Avînd în vedere importanța auxinei este bine să menționăm că, prin gibberelina administrată mediului, noi am influențat conservarea lui AIA. Acest lucru este evident, cunoscînd faptul că gibberelina echilibrează efectul enzimelor, care descompun auxinele.

Luînd deci în considerare condițiile și perioada formării rădăcinilor, pe de o parte, și a celor două rădăcini adventive, pe de altă parte, putem constata că, teoria lui Bouillenne, în cazul nostru, corespunde numai formării ultimelor.

În legătură cu formarea celor două rădăcini adventive, este bine să precizăm că și aerul din eprubeta închisă, cu umiditatea relativă ridicată, precum și lumina, difuză și relativ slabă, au creat condiții favorabile diferențierii unor grupuri de celule, proces care s-a încheiat cu diferențierea și organizarea meristemelor de rădăcini (7,8).

În ceea ce privește formarea frunzelor, considerăm că primordiile acestora au crescut din meristemul apical al lăstarului, și anume dintr-o porțiune superioară meristemului. Din acest motiv, s-ar putea presupune că metabolismul acestor primordii, în general, ar trebui să corespundă într-o mare măsură metabolismului lăstarilor și a mugurilor. Este necesar ca în același timp să nu pierdem din vedere că există anumite diferențe între particularitățile metabolice ale primordiilor de frunze și ale segmenților de lăstari de care aparțin, cît și între metabolismul tunicii și al corpusului. Este logic ca activitatea metabolică a celulelor din corpus — fiind în creștere activă — să fie și mai mare decît a celulelor tunicii, a căror protoplasmă este mult mai densă.

Subliniem faptul că menținerea plantelor obținute din vîrfurile de creștere este posibilă timp îndelungat, chiar în eprubete de volum redus.

BIBLIOGRAFIE

1. MARÓTI, M.: *„Lombik-béblk a növényvilágban". Delta*, 5, Budapest, 1971. 2. GAUTHERE,T J. R.: *"Factors affecting differentiation of plant tissues grown in vitro". International lecture course*, Wageningen, 1965. 3. STREET, E. H.: *"The nutrition and metabolism of plant tissue and organ cultures". In cells and tissues in culture.* Ed. by E. N. Willmer, Academic Press, London, New-York, 1966. 4. BOUILLENNE, R. and WENT, W.: *„Recherches expérimentales dans les plantules et les boutures de plantes supérieures". Ann. Jardin Bot. Buitenzorg*, 43, 1933. 5. BOUILLENNE, R.: *„La rhizogenèse".* Ann. Biol., 26, 1950. 6. BOUILLENNE, R.: *„Nature chimique des substances de croisance et rhizogenèse. Compt. Rend. III-E-Congrès Intern. Phytopharm.*, 1952. 7. GAUTHERET, J. R.: *„Le Bourgeonnement des tissus végétaux en culture". Science*, 40, 1942. 8. BUVET, R.: *„Recherches sur la dédifférenciation des cellules végtéales". Thèse*, Paris, 1944.

Ing. **ANDREI BOTAR**
Stațiunea experimentală horticolă, Cluj

CRONICĂ

EVOCAREA UNOR ERUDIȚI BIOLOGI BOTOȘĂNENI

La inițiativa Casei Corpului Didactic din municipiul Botoșani și cu largul concurs al autorităților locale, a fost organizată în ziua de 5 decembrie 1971 o reușită sesiune de comunicări cu tema : „Biologi botoșăneni și aportul lor la știința și economia națională".

Această manifestare științifică s-a desfășurat sub semnul ideilor de deosebită valoare, expuse de tovarășul Nicolae Ceaușescu, secretar general al P.C.R., la Plenara C.C. al P.C.R. din 3—5 noiembrie 1971 :

„Avem toate motivele să fim mîndri de trecutul de luptă și muncă al poporului nostru, de ceea ce am realizat în anii socialismului, avem toate motivele să prețuim figurile luminoase progresiste ale poporului nostru, eroismul maselor largi populare fără deosebire de naționalitate, care prin lupta și munca lor au realizat tot ce există astăzi în România".

Sesiunea și-a desfășurat lucrările în sala de la Casa Corpului Didactic, pe pereții căreia era orînduită galeria de portrete a celor 11 naturaliști și medici, reproduceri executate de către Aurel Butnaru, din localitate.

Participanții, în număr mare, din oraș și județ, îndeosebi biologi, dascăli de școală medie, medici, reprezentanți ai autorităților locale ș.a., au avut fericitul prilej și au trăit

momente înălțătoare, urmărind cu atenție și deosebit interes expunerile făcute și admirînd forța de creație a unei destoinice pleiade de vrednici biologi români. Expunerile prezentate cu competență de numeroși specialiști din țară, au reușit să evoce viața pilduitoare, și să facă analiza succintă a valoroaselor opere și a înfăptuirilor pline de merit a unui prolific mănunchi de naturaliști și medici botoșăneni și dorohoieni. Ele au fost precedate de cuvîntul de deschidere rostit de către Mihai Matei, vicepreședinte al Consiliului popular al județului Botoșani.

La această sesiune, bine organizată, care și-a atins pe deplin scopul, au fost prezentate — de către cadre universitare de specialitate din universități (Iași, București), profesori de școală medie și medici din Botoșani — 15 comunicări, care au relevat contribuția remarcabilă a celor evocați, în domeniul botanicii, zoologiei, paleontologiei, microbiologiei, medicinei, muzeologiei, popularizarea științelor, ocrotirea naturii, istoria biologiei ș.a.

Au fost prezentate următoarele comunicări : *Idei hidrobiologice în opera lui Grigore Antipa (1867—1944)*, de S. Cărăușu; *Elemente de gîndire biologică în opera lui Gr. Antipa*, de V. Ghenciu; *Activitatea social-culturală a savantului Gr. Antipa*, de I. Huzdup; *Botanistul Dimitrie Brândză (1846—1895) — Din viața și înfăptuirile sale*, de Tr. Ștefureac; *Cîteva date din viața și opera academicianului Mihai Ciucă (1883—1969)*, de I. Dănilă; *Viața și opera prof. I. C. Constantineanu (1859—1931)*, de El. Jeanrenaud; *Viața și activitatea doctorului Gheorghe Cuciureanu (1814— ?)*, de A. Șipoteanu și A. Lungu; *Viața și opera savantului Nicolae Leon* (1862—1931), de V. Dughilă; *Viața și opera savantului Ion Simionescu (1873—1944)*, de N. Macarovici; *Concepția generală biologică a prof. I. Simionescu*, de D. Cărăușu și V. Ghenciu; *Portretul profesorului meu Petru Șuster* (1896—1956), de C. Zoliniak; *Viața și opera savantului Emanoil Teodorescu* (1866—1949), de El. Jeanrenaud; *Contribuția savantului Em. Teodorescu la dezvoltarea algologiei*, de Tr. Ștefureac; *Prof. Em. Teodorescu, creatorul școlii românești de fiziologie vegetală*, de H. Chirilei; *Actualitatea concepției biologice a doctorului Panaite Zosin (1873— ?)*, de I. Străchinaru. În program au mai fost incluse următoarele două comunicări : *Viața și opera prof. Andrei Popovici-Bîznoșanu (1876—1969)*, de C. Motaș, om de știință emerit, și *Portretul colegului meu Petru Șuster* de M. Constantineanu, care din motive obiective nu au fost prezentate.

Unele din materialele expuse au cuprins date și considerații științifice noi, subliniind valoarea operei lor, ca de exemplu asupra lui I. Simionescu (N. Macarovici), asupra lui Em. Teodorescu (Tr. Ștefureac) ș.a.

Pe lîngă expunerile făcute în majoritatea lor de către cadre universitare, sînt de relevat, îmbucurător, prezentările făcute de către profesorii de biologie din învățămîntul mediu și unii medici din Botoșani.

În încheirea acestei manifestări (seara) au fost organizate la Casa Corpului Didactic discuții pe tema *„Realizări și perspective în biologia contemporană"*.

În cuvîntul lor, unii participanți la discuții au subliniat succesul deplin al acestei sesiuni cu caracter istoric și biologic, organizată prin strădaniile conducerii Casei Corpului Didactic din orașul Botoșani, care a prilejuit evocarea unor mari biologi botoșăneni — în formarea cărora jud. Botoșani a fost deosebit de darnic —, atît de către colegi universitari, cît și de către unii dintre foștii lor studenți (El. Jeanrenaud, S. Cărăușu). Această sesiune, considerată magistrală în istoria biologiei românești, a avut o deosebită importanță pentru auditor, pătruns de înaltul patriotism al savanților a căror gîndire și creație a orientat cercetările de biologie în țara noastră (N. Macarovici).

Explicarea formării și închegării acestui valoros mănunchi de biologi moldoveni, naturaliști și medici din pepiniera fericită a Botoșanilor și a Dorohoiului, care au durat o operă și care au sclipit cu alese virtuți în propășirea biologiei în România, se datorește nu numai caracterului geografic, familiar și popular, de primă educație, ci și formației lor științifice temeinice în țară, corespunzător diferitelor etape ilustrate de dascălii vrednici și cu înaltă reputație de la Liceul Laurian din Botoșani, de la Universitatea „Al. I. Cuza" și din sînul Societății de medici și naturaliști din Iași, ca și formația lor prestigioasă de specialitate, însușită în străinătate — zoologii în școala lui E. Haekel de la Jena, botaniștii în școala lui H. Baillon și G. Bonnier de la Paris ș.a. și care, la întoarcerea în țară, au creat primele școli și au asigurat formarea a noi generații de biologi (Tr. Ștefureac).

Evocarea cu orice prilej, a personalităților biologiei românești și în diferite centre culturale ale țării, constituie nu numai o obligație, dar mai mult o datorie patriotică,

de a cunoaşte realizările în biologie a trecutului, de a preţui şi de a dezvolta moştenirea înaintaşilor, şi de a privi cu satisfacţie realizările actuale de deosebit prestigiu ştiinţific ce constituie întreaga garanţie a formării de noi biologi (V. Ghenciu).

Este de relevat totodată faptul, ceea ce se şi desprinde din formularea temei sesiunii, că realizările destoinicilor biologi evocaţi nu s-au limitat numai la cercetarea fundamentală în biologie, ci au urmărit şi obţinerea unor importante rezultate de un deosebit interes biologic şi aplicativ.

Recunoaşterea personalităţii ştiinţifice a acestor valoroşi biologi români, rezultă şi din faptul că aproape o jumătate din numărul lor (5) au fost apreciaţi în mod deosebit, chemaţi şi numiţi membri, unii şi preşedinţi, ai Academiei Române (Brândză, Antipa, Simionescu, Teodorescu, Ciucă). Aproape toţi au meritul de a fi fost ctitori ai unor noi instituţii şi laboratoare, muzee, grădini botanice, spitale ş.a. şi au organizat editarea primelor periodice şi opere remarcabile. Creatori de noi principii şi concepţii în biologie, în afara preocupărilor lor ştiinţifice originale s-au afirmat cu sobrietate şi prestanţă în ţară şi pe plan mondial, ocupînd locuri de cinste în organizarea şi participarea la o serie de manifestări internaţionale.

Publicarea comunicărilor într-un volum comemorativ, va încerca nu numai momentul evocator al acestor eruditi biologi, ci va avea totodată un caracter de o temeinică şi necesară informare asupra creaţiei ştiinţifice a unor distinşi protagonişti, care va stimula creaţia spre noi culmi a biologiei româneşti.

Iniţiativa luată de către forurile de conducere ale municipiului Botoşani de a organiza galeria în busturi ale acestor vrednici biologi români, în faţa cărora se va opri cu admiraţie orice trecător, citindu-le numele şi privindu-le chipurile, încremenite în piatră şi aramă, va constitui o aleasă preţuire a memoriei şi înfăptuirilor lor, pe deplin meritată şi nădăjduim că ea nu va întîrzia să se realizeze.

Prof. univ. dr. doc. TRAIAN I. ŞTEFUREAC
Universitatea Bucureşti

SESIUNE ŞTIINŢIFICĂ CONSACRATĂ ANIVERSĂRII A 200 DE ANI DE LA DESCOPERIREA FOTOSINTEZEI

Cu prilejul aniversării a 200 de ani de la descoperirea fotosintezei de către J. Priestley, în ziua de 18 decembrie 1971 a avut loc o sesiune festivă de comunicări ştiinţifice.

Manifestarea a fost organizată sub auspiciile Academiei R.S.R., Ministerului Educaţiei şi Învăţămîntului şi Societăţii de ştiinţe biologice.

Tematica expunerilor, care a făcut obiectul comunicărilor ştiinţifice, a cuprins diferite aspecte ale cercetărilor de fotosinteză efectuate în ţara noastră.

Sesiunea a fost deschisă de acad. prof. dr. doc. N. Sălăgeanu, care a făcut o expunere, cu caracter de sinteză, asupra „Descoperirii fotosintezei şi principalelor etape parcurse în cunoaşterea acestui fenomen".

Au urmat apoi comunicările ştiinţifice, dintre care amintim : „Fotosinteza la alunele de pămînt provenite din seminţe iradiate cu neutroni termici, raze γ şi raze x" (prof. univ. dr. doc. H. Chirilei, I. Molea, Gh. Dumitru şi R. Păun); „Produşii fotosintezei la unele briofite" (Dr. Georgeta Fabian-Galan şi dr. L. Atanasiu); „Modificările productivităţii fotosintetice în funcţie de fenomenul heterozis la *Zea mays* L." (dr. N. Hurduc); „Influenţa unor microelemente asupra intensităţii fotosintezei la *Nicotiana tabacum*" (dr. C. Voica); „Cercetări privind reacţia II de lumină în fotosinteză (dr. N. Pristavu); „Influenţa luminii albastre şi roşii asupra formării unor aminoacizi liberi în frunze expuse în atmosferă cu $C^{14}O_2$" (dr. Gh. Popovici).

Dat fiind caracterul festiv al reuniunii, nu au avut loc discuţii pe marginea lucrărilor prezentate. Reuşita sesiunii a constat, atît în varietatea tematică abordată în domeniul fotosintezei de către cercetătorii noştri, cît şi în prezenţa la sesiune a numeroase cadre didactice şi cercetători din învăţămîntul superior şi de la diferite institute de cercetare din Capitală.

SESIUNEA ŞTIINŢIFICĂ ANUALĂ A CENTRULUI DE CERCETĂRI BIOLOGICE, CLUJ

În zilele de 17—18 decembrie 1971 a avut loc sesiunea ştiinţifică anuală a Centrului de cercetări biologice Cluj, care s-a desfăşurat într-un climat de optimism şi dinamism ascendent.

Cuvîntul de deschidere a fost rostit de prof. univ. dr. doc. V. Preda, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România — directorul Centrului de cercetări biologice, care, printre altele, a reliefat aportul biologiei româneşti pe plan naţional şi internaţional, la care o contribuţie deosebită şi-au adus-o şi cercetătorii centrului. În continuare vorbitorul a arătat că ponderea crescîndă a temelor de contract, calitatea rezultatelor obţinute, numărul mare de comunicări înscrise la această sesiune etc., sînt tot atîtea mărturii ale muncii constructive ce o depune fiecare cercetător în parte, totul fiind o chezăşie de viitor în munca de cercetare a Centrului de cercetări biologice, care prin fructuoasele rezultate obţinute îşi aduce contribuţia la avîntul biologiei româneşti.

În şedinţa festivă de deschidere, la care au participat şi numeroşi invitaţi din afara Centrului, a fost prezentat referatul general *„Orientarea ideologică a muncii de cercetare ştiinţifică la Centrul de cercetări biologice Cluj"* (autori dr. C. Wittenberger, Florica Dan, dr. I. Resmeriţă şi dr. M. Ştirban), care a analizat rezultatele muncii de cercetare, în lumina directivelor de partid şi de stat.

În continuare, lucrările s-au desfăşurat pe trei secţii — *biologie animală, biologie vegetală* şi *pedologie-geografie* — în cadrul cărora au fost prezentate 72 comunicări.

O trăsătură caracteristică a acestei sesiuni, a constituit-o faptul că cca 25% din comunicările prezentate s-au axat pe subiecte izvorîte din tematica de contract. Astfel, pentru prima dată au fost împletite temeinic şi armonios temele din planul de cercetare cu cele contractate, ceea ce prezintă o întreită importanţă:

— temele contractate, respectiv aplicative, generează şi subiecte cu caracter fundamental, de mare importanţă pentru biologia din patria noastră;

— aceste teme întredeschid orizonturi noi în cercetare, verificîndu-se astfel adevărul că cercetarea fundamentală îşi trage seva din cea aplicativă şi că aceasta din urmă îşi are suportul în rezultatele cercetărilor fundamentale;

— se conturează tot mai elocvent necesitatea de a se împleti investigaţiile fundamentale cu cele aplicative, reieşind evident că biologia are un vast cîmp de cercetare, utilă întregii societăţi.

În cadrul *Secţiei biologie animală* s-au evidenţiat comunicările prof. univ. dr. doc. V. Preda, membru coresp. al Academiei, cu privire la morfologia epifizei şi pancreasului la puii de găină incubaţi la temperaturi diferite, în reacţie imunică, ca şi influenţa temperaturii de incubaţie asupra răspunsului imunologic primar al puiului de găină etc.

De o atenţie deosebită s-au bucurat şi lucrările prezentate de prof. univ. dr. doc. V. Gh. Radu, membru coresp. al Academiei, om de ştiinţă emerit, referitoare la dinamica larvelor de coleoptere din solul cernoziom, acţiunea insecticidelor cloroderivate asupra speciilor *Macrocheles glabra* şi *Veigaia nemorensisi*, fauna sezonieră de protozoare din solurile podzolice şi din cernoziom etc.

Deosebit de valoroase au fost şi comunicările coordonate de acad. prof. E. A. Pora, privind influenţa Ca++ asupra unor aspecte metabolice la şobolanul alb, precum şi lucrarea asupra modificărilor histologice în timus sub acţiunea insulinei.

Numeroase alte lucrări au adus în discuţie variate probleme de biologie animală, cum sînt cele cu privire la activitatea bioelectrică a muşchiului alb şi roşu la *Achanthias*, testarea nocivităţii dozelor mici de insecticide organofosforate la găini şi la şobolani, consecinţele bursectomiei sau timectomiei asupra tabloului morfologic şi histologic al ficatului la puii de găină, larve de lestremine din sol (familia Itonididae), efectul pulberii siderurgice administrate în hrană, asupra unor indici metabolici la puii de găină. De asemenea, au fost prezentate comuncări de taxonomie, ca: specii noi de Echitreidae, specii de nematode din sol, noi pentru fauna României etc.

La *Secţia de biologie vegetală* au reţinut atenţia în mod special comunicările acad. Em. Pop, referitoare la studiul palinologic şi pedochimic al unei argile glaciare din Parcul naţional Retezat şi analiza sporopolinică a turbei interglaciare de la Porumbacul de Sus (jud. Braşov). Acad. Şt. Péterfi, care se ocupă de utilizarea apelor reziduale în cultivarea algelor şi recondiţionarea lor prin culturile de alge, a prezentat date privind modificarea compoziţiei apei reziduale de la Fabrica de bere, în urma utilizării ei la cultura algei *Scenedesmus acutiformis*, cu largi perspective în algologie.

În continuare s-au prezentat variate și concludente cercetări de floră și vegetație, fiziologie, genetică etc. Dintre acestea amintim pe cele privind vegetația din valea Țesnei, asociațiile de *Nardus stricta* pe Muntele Mare (munții Apuseni) și posibilități de valorificare a lor, studii briofloristice și algologice în cenozele complexului mlăștinos valea Judelui-Zănoaga din Parcul național Retezat cu taxoni noi pentru știință și rarisimi pentru țară, studiul fitocenotic al pajiștilor din sectorul hunedorean al văii Mureșului etc. Un alt grup de comunicări a abordat probleme de fiziologie fundamentală și aplicativă, cum este determinarea conținutului în pigmenți la porumb în urma aplicării ierbicidelor, efectul procainei asupra germinației semințelor și creșterii plantelor de orz și grîu, cariotipuri în genul *Secale*, influența lucrărilor la vița-de-vie asupra conținutului în pigmenții asimilatori în diferite fenofaze etc.

Din diversitatea și calitatea lucrărilor, din numeroasele întrebări constructive, din răspunsurile pline de conținut științific etc., reiese că Centrul de cercetări biologice Cluj, ca și alte institute de cercetare, de altfel, se găsește pe un drum promițător în împletirea cercetărilor fundamentale cu cele aplicative, unde se rezolvă numeroase cercetări biologice utile întregii societăți.

Dr. I. RESMERIȚA
Centrul de cercetări biologice, Cluj

ASPECTE DIN ACTIVITATEA DEPARTAMENTULUI DE GENETICĂ AL UNIVERSITĂȚII STATULUI WASHINGTON — SEATTLE, S.U.A.

În anul universitar 1970—1971 am avut posibilitatea să lucrez în cadrul Departamentului de genetică al Universității statului Washington-Seattle, S.U.A. Prin amabilitatea șefului departamentului — profesor dr. Herschel Roman, a celorlalte cadre didactice și de cercetare, mi s-a oferit posibilitatea să cunosc activitatea didactică și de cercetare științifică ce se desfășoară aici, totodată putînd să particip la programul de cercetare al acestuia.

Înființat în urmă cu 10 ani, prin strădaniile prof. H. Roman, Departamentul de genetică al Universității este în momentul de față unul din cele mai renumite din S.U.A.

În anul universitar trecut, și-au desfășurat aici activitatea 60 de cadre didactice, cercetători postdoctoral, studenți. Printre aceștia se numără figuri proeminente ale geneticii americane și mondiale ca: Herschel Roman, Donald Hawthorne, Howard Douglas, Stanley Gartler, David Stadler, Laurence Standler, McCarthy Brian, Benjamin Hall, Motulski Arno, Fangam Walton, Augast Doermann, Hartwell Leland, Gllant Ionathan, Fialkow Philip, Robert Mortimer, Trace Sonneborn. Ultimii, fiind profesori invitați de la Universitatea Berkeley (California) și Bloomington (Indiana).

O serie de cadre didactice de aici își desfășoară activitatea de cercetare științifică și didactică în departamentele de microbiologie, medicină, botanică. biochimie și silvicultură. Acest mod de organizare prezintă numeroase avantaje, printre care a-și aminti : concentrarea tuturor forțelor științifice ce-și desfășoară activitatea în diferite domenii ale geneticii, în cadrul unui singur departament, folosirea bazei materiale a departamentului unde-și concretizează activitatea (clinică medicală, botanică, silvicultură, biochimie etc.), coordonarea tematicii de cercetare, participarea la o serie de manifestări (simpozioane, seminarii, cursuri etc.) organizate în departament pentru informarea tuturor membrilor acestuia etc.

În cadul departamentului și-au desfășurat, de asemenea, activitatea o serie de tineri cercetători din diferite țări ale lumii : Madeira-Lopez Amandio (Portugalia), Munz Peter (Elveția), Di Mauro Ernesto (Italia), Israel Ashyenazi (Israel) etc.

Activitatea departamentului se desfășoară în două direcții principale: *activitatea didactică — de instruire a studenților* — și *activitatea de cercetare științifică*.

În privința activității didactice merită să relevăm cîteva aspecte privind organizarea și desfășurarea procesului de instruire a studenților.

În universitățile americane își desfășoară activitatea 3 categorii de studenți : pentru obținerea licenței (Bachelor of arts), pentru obținerea titlului de Master degree (MD) și pentru obținerea titlului de doctor în științe [Philosophy Doctor (PhD)]. Deși volumul de cunoștințe al celor 3 categorii de studenți diferă, cursurile universitare sînt comune și se predau la același nivel științific.

Pentru obținerea licenței într-un anumit domeniu al științei (chimie, matematică, biologie, litere, arte, arhitectură etc.), studentul este obligat să frecventeze un anumit număr de cursuri din domeniul în care dorește să obțină licența, putînd însă alege o

serie de cursuri care nu au o legătură directă cu specialitatea în care se formează, dar care după opinia mea au o înrîurire pozitivă asupra culturii generale a tînărului (cursuri de istoria artei, filozofie, dans, sport, inițiere muzicală, istorie etc.).

Diploma de master și cea de doctor în științe pot fi obținute în cca 2 ani și respectiv 4—6 ani, existînd diferențe ce depind nu numai de calitățile celui ce frecventează aceste cursuri, ci și de domeniul în care-și desăvîrșește pregătirea.

Studenții ce-și desăvîrșesc pregătirea profesional-științifică, prin obținerea diplomei de master sau doctor în științe, în afara lucrării științifice — pe baza căreia se acordă titlul științific respectiv — sînt obligați să frecventeze anumite cursuri, prevăzute cu examene. Numărul și specialitatea lor sînt stabilite de comisia de îndrumare și exanimare care se stabilește de către șeful departamentului pentru fiecare student. De asemenea, fiecare student este obligat să susțină 2—3 discuții din domeniul în care lucrează, o importanță deosebită acordîndu-se, atît rezultatelor experimentale obținute, cît și interpretării lor.

Trebuie reținut că aceste două trepte nu sînt obligatorii. După absolvirea studiilor universitare și primirea diplomei „Bachelor of arts", tinerii pot opta pentru una din ele. Această opțiune depinde în primul rînd de rezultatele obținute în timpul studiilor. Titlurile științifice de doctor în științe și master sînt acordate de universități, colegiile avînd dreptul să acorde numai diploma de „Bachelor of arts" și numai unele colegii pe cea de Master degree.

În privința sistemului de organizare a anului universitar, aceasta diferă de la o universitate la alta. La unele, anul universitar este împărțit în 4 pătrare — toamna (1 octombrie — 10 decembrie), iarna (5 ianuarie — 10 martie), primăvara (20 martie — 10 iunie), vara (15 iunie — 1 septembrie) —, iar la altele în semestre sau trimestre. În general cursurile din pătrarul de vară, sînt frecventate de studenți care în timpul anului universitar lucrează.

Durata cursurilor este de un pătrar sau chiar mai puțin. În general, cursurile predate sînt de strictă specialitate, cele generale fiind în număr redus și predîndu-se mai ales la colegii. Aceasta creează posibilitatea introducerii unui mare număr de cursuri și o bună specializare a auditorilor. Spre exmplificare amintim că în pătrarul de toamnă (1970—1971), au figurat următoarele cursuri : hărți genetice (D. Hawthorne); genetica bacteriilor și bacteriofagilor (J. Gallant); recombinarea genetică (D. Stadler); gentică generală, pentru studenții ce studiază în diferite domenii ale biologiei, fizicii, matematicii, medicinii etc. În celelalte pătrare au fost predate cursurile : genetică umană (boli cromozomiale și metabolice) (S. Gartler); genetica populației (Felsenstein); funcția genei (B. Hall) ; ereditate necromozomială (T. Sonneborn) ; sinteza proteinelor (L. Hartwell) etc. În afara studenților, la cursuri participă cadrele didactice și cercetătorii departamentului sau din alte departamente.

In timpul predării cursului și la încheierea lui, studenții susțin o serie de examene-test. Aceste teste se dau în scris și constau dintr-un număr mare de întrebări, la care trebuie să răspundă, sau din trei răspunsuri, ce se dau pentru fiecare întrebare studentul trebuind să aleagă răspunsul corect. Întrebările sînt din întreaga materie, obligînd pe studenți să studieze pe tot parcursul anului. Ceea ce este demn de remarcat este modul de desfășurare a cursului. La deschidere sau periodic, studenții primesc bibliografia din care este predat cursul și chiar unele capitole din manuale și tratate, multiplicate la xeros. În acest fel studenții au posibilitatea să studieze materialul bibliografic, cu mult timp înainte de predare Astfel cursul se predă la un înalt nivel științific, de multe ori transformîndu-se într-o discuție între profesor și cursanți. Acest mod de predare este stimulativ, atît pentru pregătirea cadrelor didactice, cît și pentru studenți.

Pentru pregătirea studenților și documentarea la zi a cercetătorilor, în cadrul departamentului sînt organizate o serie de seminarii. Astfel, fiecare secție organizează săptămînal un seminar, în care fiecare cercetător, expune, pe baza unei planificări semestriale sau anuale, rezultatele obținute în perioada care a trecut de la precedentul seminar. Pe departament se organizează, săptămînal, un seminar în care întregul personal didactic, de cercetare și studenții, prezintă prin rotație, 1—2 lucrări, apărute recent în revistele de specialitate. Periodic sînt organizate seminarii, în care sînt expuse rezultatele cercetărilor experimentale.

Expunerile sînt făcute de profesorii departamentului sau de cercetători din diferite universități și institute din S.U.A. Astfel, în anul ce a trecut au făcut expuneri dr. H. Roman, dr. B. Hall, dr. Motulski, dr. Gallant, dr. Stadler, dr. Hartwell, McCarthy (Universitatea statului Washington-Seattle, S.U.A.), Aaron Benedich (Institutul de cercetări cancerigene, New-York), Peter Duesberg (Universitatea California), Lucille Shapiro (Colegiul Albert Einstein, New-York),

Thierry Boon (Universitatea Rockfeller), A. Ganesan (Universitatea Stanford), C. Korana (Institutul tehnologic, Massachusetts), V. McKusick (Universitatea Johns Hopkins, Şcoala de medicină) etc.

La aceste seminarii au fost prezentate probleme ca : *modificările produse de radiaţi şi mecanismul molecular al procesului reparator ; mecanismul recombinării genetice la bacteriofagi ; rolul ADN-polimerazelor în replicarea virusurilor oncogene ; harta genetică a bacteriofagilor T_4, folosind mutantele petite ; replicarea ADN „in vitro" ; organizarea ADN şi proteinelor în cromozomii mamiferelor ; sinteza genei pentru ARN-s ; biosinteza ribozomilor bacterieni* etc. Seminariile şi temele ce urmează a fi expuse sînt cunoscute din timp, dînd astfel posibilitatea celor interesaţi să se documenteze şi să participe activ la discuţii.

În universităţile americane activitatea didactică este considerată dintr-un anumit punct de vedere secundară, principala atenţie fiind acordată cercetării ştiinţifice. Pe baza rezultatelor obţinute în activitatea de cercetare se acordă titlurile universitare. Acordarea titlului de profesor depinde numai de rezultatele activităţii de cercetare şi nicidecum de vîrstă etc.

În cadrul departamentului sînt organizate următoarele secţii : a) *genetica drojdiilor ;* b) *genetica Neurosporei ;* c) *genetica umană ;* d) *genetica bacteriilor şi bacteriofagilor ;* e) *genetica biochimică ;* f) *genetica Drosophilei.*

În cele ce urmează vom face o succintă prezentare a activităţii de cercetare ştiinţifică ce se desfăşoară în aceste secţii.

Secţia *Genetica drojdiilor* este condusă de prof. H. Roman, figură proeminentă a geneticii americane şi mondiale, cunoscut în lumea ştiinţifică, datorită contribuţiilor aduse în studiul mecanismului molecular al procesului mutagen şi de recombinare la drojdii. Printre lucrările elaborate de d-sa amintim : *descoperirea unui sistem selectiv pentru identificarea mutaţiilor ce afectează sinteza adeninei la drojdii ; studiul comparativ al fenomenului de recombinare genetică, spontan şi indus cu ultraviolete ; conversia genelor la ciuperci ; inducerea recombinării în ciclul mitotic la Saccharomyces.* În studiul fenomenului de recombinare, sub influenţa razelor ultraviolete (UV) şi nitroguanidinei (NG), a constatat că ultravioletele induc recombinarea, într-un procent ridicat (70%) şi mult mai puţin, fenomenul de conversie a genelor (17%), în timp ce nitrosoguanidina a dat rezultate inverse, frecvenţa recombinării fiind de 10% din mutantele studiate şi 67% a conversiei genelor.

Studiul inducerii recombinării genetice la drojdii cu ajutorul razelor X şi a EMS (etilmetansulfonat) (I. Anghel şi H. Roman, 1971) a arătat că deşi EMS manifestă o puternică acţiune mutagenă, a exercitat un efect de conversie, în 71,6% din coloniile studiate, în timp ce razele X, induc recombinarea genetică într-un procent ce variază între 25 şi 58,6% şi conversia genelor în 17—25% din coloniile studiate. Procentul de recombinare sau conversie variază în funcţie de doză şi timpul de tratament.

Madeira-Lopez Amandio (Portugalia) a ajuns la concluzia că cofeina are un efect reparator asupra celulelor de drojdii, tratate cu substanţe chimice (EMS, NG) şi factori fizici (raze X, UV).

Dr. D. Hawthorne a elaborat împreună cu dr. R. Mortimer (University of California-Berkeley) harta genetică la drojdii. Folosind testul de complementaţie, au stabilit că specia *Saccharomyces cerevisiae* conţine 14 cromozomi şi 6 fragmente. În ultimul an au adus perfecţiuni acestei hărţi, rezultatele urmînd să fie publicate. D. Hawthorne studiază, de asemenea, supersupresorii la drojdii.

Dr. L. Hartwell este cunoscut pentru conribuţiile pe care le-a adus în studiul variaţiei cantităţii de ADN în timpul ciclului de viaţă la drojdii şi în studiul mutantelor sensibile la temperaturi înalte.

Dr. R. Pinon studiază endonucleazele la drojdii.

Cercetări interesante de biochimia drojdiilor efectuează dr. Dallis Mills.

Secţia *Genetica Neurosporei* este condusă de prof. dr. David Stadler care se ocupă de studiul *mecanismului molecular al procesului mutagen şi de recombinare* genetică. Folosind diferite substanţe chimice şi factori chimici, studiază fenomenul mutagen şi de recombinare şi în mod deosebit influenţa genelor învecinate asupra fenomenului de recombinare. Obiectele de studiu sînt *Neurosopora* şi *Sordaria.*

Secţia *Genetica umană* este condusă de prof. dr. D. Stanley Gartler care studiază mecanismul molecular al inactivării unui cromozom X, în cultura de celule umane. Studiile comparative asupra celulelor normale şi tumorale, deschid perspective optimiste pentru elucidarea unor aspecte fundamentale ale carcinogenezei. Printre temele luate în studiu, amintim de asemenea : *sindromul Down* (dr. Ph. Fialkow) ; *hemoglobinopatiile* (dr. A. Motulski); *studiul leucemiei* (dr. Thomas Donnald, F. Fial-

kow, P. Heiman, J. Bryant). Acest colectiv studiind pe culturi de celule, în care se găseau celule normale şi leucemice, a constatat că leucemia se transmite numai prin contactul direct al unei celule leucemice cu o celulă normală. Boala nu se transmite prin produşii de metabolism, eliminaţi de celulele afectate de leucemie în mediul de cultură.

Secţia *Genetica Drosophilei* este condusă de prof. dr. L. Sandler, care împreună cu colectivul studiază procesul mutagen în populaţiile naturale de *Drosophila*. Acest studiu este urmărit în timpul meiozei.

Secţia *Genetica bacteriilor şi bacteriofagilor*. În acest domeniu studii asupra bacteriofagului T_4 — *Escherichia coli*, efectuează colectivele conduse de dr. Augast Doerman şi dr. Jonathan Gallant.

Secţia *Genetica biochimică*. În acest domeniu lucrează dr. Brian McCarthy şi Benjamin Hall, cunoscuţi prin descoperirea tehnicilor de realizare a hibrizilor dintre diferiţi acizi nucleici, de origini diferite (ADN-ADN ; ADN-ARN).

O caracteristică a activităţii de cercetare ce se desfăşoară în cadrul Departamentului de genetică al Universităţii statului Washington-Seattle, întîlnită de altfel în toate universităţile americane vizitate, este aceea că cercetările de genetică se desfăşoară la nivel molecular, indiferent de domeniu (genetica drojdiilor, neurosporii, umană, Drosophilei). Nu întîmplător acest departament se găseşte în aceeaşi clădire cu departamentul de biochimie — unele servicii auxiliare fiind comune — şi vecin cu cel de microbiologie.

După cum se ştie, imensa majoritate a oamenilor de ştiinţă, consideră ca nefondată împărţirea cercetării ştiinţifice în cercetare fundamentală şi cercetare aplicativă. Din această cauză şi în Universităţile americane, în abordarea fiecărei probleme, indiferent de domeniul de activitate (biochimie, microbiologie, genetică etc.), se urmăreşte în egală măsură, elucidarea unor aspecte ale cercetării teoretice, fundamentale şi implicaţiile aplicative ale acestora. Aşa de pildă, studiile ce se efectuează pentru descoperirea cauzelor unor boli cromozomiale şi metabolice urmăresc în acelaşi timp elaborarea unor indicaţii pentru prevenirea şi tratarea lor ; cercetările ce se referă la originea cancerului, includ şi probleme ca generalizarea, depistarea precoce şi aplicarea unei terapii eficiente ; cunoaşterea mecanismelor moleculare ale procesului mutagen şi de recombinare genetică este corelată cu cunoaşterea mecanismelor reparatorii a leziunilor ce sînt induse de diferiţi factori fizici (raze X, ultraviolete) şi chimici, la nivelul macromoleculei de ADN sau cromozomilor ; studiile de biosinteză „in vivo" şi „in vitro" a acizilor nucleici, a diferitelor enzime, urmăreşte utilizarea acestora în viitor, pentru corectarea unor erori, manifestate prin apariţia unor maladii genetice etc.

La obţinerea unor rezultate cunoscute în întreaga lume, concură nu numai dotarea tehnică şi calităţile cercetătorilor, ci şi atmosfera de muncă şi sistemul de muncă în echipă. O serie de teme luate în studiu sînt studiate de mai mulţi cercetători ce aparţin aceluiaşi departament sau diferitelor departamente sau chiar universităţi, fiecare încercînd să rezolve anumite aspecte ale temei respective. Lucrarea elaborată este, astfel, rodul activităţii desfăşurată de mai mulţi cercetători şi prin aceasta se explică şi nivelul său calitativ. De asemenea, se remarcă atmosfera de seriozitate ce domneşte în laboratoarele departamentului.

Activitatea de cercetare ştiinţifică şi de documentare pe care am desfăşurat-o în S.U.A. a fost posibilă, datorită sprijinului dat de conducerea Facultăţii de biologie, a Universităţii Bucureşti, a Ministerului Educaţiei şi Învăţămîntului şi a Consiliului Naţional pentru Ştiinţă şi Tehnologie, care mi-a acordat o bursă de studii pe timp de 1 an. Tuturora le exprim profunda mea gratitudine şi hotărîrea de a valorifica tot ceea ce am învăţat în această perioadă.

În perioada pe care am petrecut-o în acest departament m-am bucurat de amabilitatea şi sprijinul cadrelor didactice şi de cercetare din secţie şi departament (dr. H. Roman, dr. D. Hawthorn, dr. B. Mortimer, dr. Howard Douglas, dr. S. Gartler, dr. R. Hartwell, dr. B. Hall, dr. R. Pinon, dr. M. Dallis, Lewis Gillian, Levy Maxine, dr. Madeira Lopez (Portugalia), Peter Munz (Elveţia) şi Mauro Ernesto (Italia).

Exprim recunoştinţă prof. H. Roman pentru condiţiile create şi îndrumările date pe parcursul întregii mele activităţi. Exprim respectuoase mulţumiri colegelor de laborator Gillian Lewis, Levy Maxine, Donna Mirkes, Johanna Anderson, pentru amabilitatea dovedită faţă de mine.

Conf. univ. dr. **ION ANGHEL**
Facultatea de biologie, Bucureşti

RECENZII

Prof. dr. doc. O. NECRASOV, Prof. dr. doc. G. T. DORNESCU: „ANATOMIA COMPARATĂ A VERTEBRATELOR", vol. II, Edit. didactică şi pedagogică, 1971. 316 pag., 250 fig.

Volumul II, al cursului de Anatomia comparată a vertebratelor, lucrare aşteptată cu viu interes, în primul rînd de studenţii biologi, dar şi de cadrele didactice şi chiar de cercetătorii care lucrează în specialitate, vine să întregească organic, volumul I al cursului, apărut în 1968, realizîndu-se astfel un ansamblu unitar al acestei ştiinţe.

Volumul tratează unitar, complet şi multilateral sistemele de organe aferente funcţiilor de nutriţie şi anume : sistemul digestiv, respirator, circulator, excretor şi, de asemenea, sistemul genital şi endocrin, în seria vertebratelor.

Ca şi în primul volum, se remarcă o substanţială contribuţie originală a autorilor în numeroase din aspectele prezentate. Fiecare sistem este tratat începînd cu vertebratele primitive şi sfîrşind cu omul, ceea ce ne ajută direct la înţelegerea caracterelor comune, dar şi a particularităţilor specifice claselor de vertebrate.

Sursele bibliografice utilizate de autori sînt dintre cele mai autorizate în materie, iar datele culese din acestea sînt prelucrate într-un stil clar şi original.

Ilustraţia cursului este judicios dozată şi frecvent întîlnim figuri originale.

Este neîndoielnic că lucrarea va fi de un real folos pentru studenţii naturalişti, ca şi pentru toţi aceia care se ocupă cu studiul morfologiei vertebratelor.

Florica Zaharia, Bucureşti

GH. ANGHEL, M. RĂVĂRUŢ şi GH. TURCU: GEOBOTANICA. Edit. Ceres, 1971, 387 pag., 99 fig.

În partea întîia se face o amplă discuţie privind definiţia geobotanicii, importanţa acestei discipline pentru agricultură, etapele de dezvoltare pe plan mondial şi naţional etc. Reliefăm capitolul ce tratează dezvoltarea geobotanicii în ţara noastră, introdusă în practica şi literatura noastră acum o jumătate de veac, de nestorul biologiei, regretatul Al. Borza.

În partea a doua sînt trataţi factorii ecologici direcţi şi indirecţi care iau parte activă sau nu, la dezvoltarea vegetaţiei în general şi care au mare pondere în valorificarea covorului vegetal ce-l formează pajiştile şi pădurile. Se insistă asupra factorilor lumină, aer, apă, temperatură, sol, vieţuitoare şi asupra interrelaţiilor de compensare ce au loc în viaţa plantelor şi fitocenozelor. De asemenea, se discută şi asupra rolului factorilor orografici în înfiriparea, evoluţia şi structurarea fitocenozelor.

O importanţă deosebită este acordată clasificării plantelor, dependent de exigenţa lor faţă de factorii climatici, edafici şi biotici. Se discută competent factorii indirecţi ce au rol în viaţa comunităţilor de plante. În această ordine de idei autorii tratează, într-un subcapitol binevenit, plantele ca indicatori ai factorilor climatici şi edafici şi, legat de aceasta, se discută biomorfele în concepţia diferiţilor oameni de ştiinţă.

Fenocenologia este tratată, ca şi ecotipurile, detaliat şi la nivelul cunoştinţelor actuale.

Partea a treia, cea mai dezvoltată (142 pagini), tratează fitogeografia, discutîndu-se multilateral asupra implicaţiilor geografiei plantelor. Din varietatea subiectelor tratate, evidenţiem aspectele de arealografie, zonarea floristică a globului, ca şi aceea a României etc. Un loc important în această parte îl ocupă descrierea vegetaţiei, ca rezultantă a interrelaţiilor factorilor istorici şi actuali, subliniindu-se rolul climei în repartizarea pe orizontală şi verticală a vegetaţiei în general, şi a celei din Europa în particular, ca şi a celei din România. Zonele şi etajele de vegetaţie din ţara noastră sînt tratate în spiritul realităţilor oropedo-climatice variate de pe întinsele plaiuri româneşti, prezentîndu-se vegetaţia zonală, azonală şi intrazonală.

Nu a scăpat din preocuparea autorilor nici problema ocrotirii naturii, care frămîntă astăzi întreaga omenire.

În partea a patra sînt prezentate detaliat şi obiectiv principalele şcoli geobotanice, cum este şcoala anglo-nordamericană, franco-elveţiană, fino-scandinavă şi sovietică, după care se trece la discutarea unităţilor de bază în cercetările fitocenologice. Merită subliniat capitolul care se ocupă cu aplicarea metodelor geobotanice la studiul terenurilor agricole. Capitole importante sînt şi cele referitoare la asociaţiile de pajişti, de buruieni, deşi cred că nu ar fi fost lipsit de interes şi un capitol cu asociaţiile forestiere.

Discuţiile asupra numirii asociaţiilor, a clasificării cenotaxonimice, a tipologiei sînt binevenite. Se interpretează dialectic dinamica comunităţilor de plante, problemă atît de mult discutată astăzi. Atenţie cuvenită se acordă şi cartării vegetaţiei, cu influenţa ei în viaţa practică şi ştiinţifică.

Subliniem faptul că apariţia acestei lucrări vine în sprijinul celor care lucrează nemijlocit în valorificarea pajiştilor şi pădurilor.

Dr. I. Resmeriţă, Cluj

„PROGRESE ÎN PALINOLOGIA ROMÂNEASCĂ" (Simpozionul de palinologie, Cluj, 14 mai, 1970). Edit. Academiei R.S.R., 1971, 279 pag.

Volumul marchează un eveniment de o deosebită importanță pentru țara noastră și anume prima manifestare națională de palinologie — știință relativ nouă care studiază polenul și sporii, ca și răspîndirea lor.

Cuprinsul acestui volum, care reprezintă o sinteză a cercetărilor palinologice recente din România, reflectă fidel programul lucrărilor simpozionului.

După cuvîntul de deschidere rostit de prof. univ. dr. doc. V. Preda, directorul Centrului de cercetări biologice din Cluj, sub egida căruia a fost organizat simpozionul, acad. Emil Pop, întemeietorul școlii românești de palinologie, în magistrala sa *„Cuvîntare introductivă la Simpozionul de palinologie, Cluj, 14 mai 1970"*, arată întraeaga evoluție și dezvoltare a palinologiei, încheind cu un amplu istoric al cercetărilor de palinologie din țara noastră. Urmează referatele de sinteză intercalate cu lucrări în care au fost abordate diferite probleme în cercetările actuale de palinologie.

În referatul prof. univ. dr. doc. Ion T. Tarnavschi — *„Morfologia polenului și taxonomia, cu o expunere asupra cercetărilor morfopalinologice în România"*, se subliniază importanța cercetărilor morfopolinice în taxonomie și în general pentru alte domenii ale biologiei vegetale cu aplicații practice, insistîndu-se asupra rezultatelor obținute în această direcție de către colectivul de morfopalinologi de la Universitatea București, care studiază polenul florei actuale (spontane și cultivate), îndeosebi din România.

Un alt referat interesant *„Metode moderne de cercetare în palinologie"* (V. Soran), evidențiază posibilitățile extinderii microscopiei fluorescente, ca și a electronomicroscopiei prin reflexie, în cercetarea sporopolinică.

Referatele *„Fundamentele matematice ale morfologiei polenului"* (M. Șerban) și *„Informația palinologică și mesajul sporopolinic"* (N. Boșcaiu), reflectă generalizări teoretice care integrează preocupările palinologice în contextul matematicii moderne și ale teoriei informației.

Cu privire la cercetările sporopolinice, referatul prof. univ. dr. doc. Traian Ștefureac, intitulat: *„Considerații asupra sporogenezei la briofite și valoarea particularităților sporilor în documentarea palinologică"*, evidențiază importanța acestor cercetări, atît pentru taxonomia și filogenia plantelor, cît și practic pentru identificarea sporilor fosili și subfosili din zăcămintele de turbă și sedimentele minerale.

După lucrările consacrate palinotaxonomiei și efectuate, fie la microscopul fotonic, fie la cel electronic, referatele asupra *alergiei polinice* (R. Păun și Gr. Popescu), ca și despre *aeropalinologie* (Fl. Rațiu), prezintă un deosebit interes și din punct de vedere medical, constatîndu-se că polenul unor plante este extrem de alergizant, producînd polinoze variate.

Un referat interesant este și cel prezentat de V. Boroneanț despre *„Importanța palinologiei pentru cercetările arheologice"*, în care este demonstrată utilitatea palinologiei în arheologie.

Stadiul actual al cercetărilor de palinologie precuaternară și mai ales importanța practică a acestor cercetări în prospecțiunile petroliere au fost subliniate în referatele prezentate de către D. Beju și N. Balteș. Cel mai mare număr de lucrări aparține acestui domeniu, ca și paleopalinologiei cuaternare, asupra căreia prof. univ. dr. doc. Ion Ciobanu face *„Istoricul cercetărilor privind vegetația cuaternară din România"*.

Volumul se încheie cu bibliografia palinologică a R.S.R., grupată pe direcții de cercetare corespunzător configurației palinologiei actuale.

Într-un supliment la acest volum, apărut în „Studii și cercetări de biologie", Seria botanică, tom. 23, nr. 5, 1971, Edit. Acad. R.S.R. sînt publicate alte 13 lucrări prezentate la Simpozionul de palinologie, Cluj, 1970.

Lector dr. **Natalia Rădulescu-Mitroiu**, București

A. G. TOMILIN: DELFINII ÎN SLUJBA OMULUI. Editura științifică, București, 1971, 227 pagini, 16 figuri, 68 fotografii.

Apărută în limba română, cartea ridică o serie de probleme legate de viața mamiferelor acvatice. Autorul caută că explice o serie de adaptări ale acestor animale la viața acvatică, cu referire în special la sistemele de orientare — ecolocația — și comportamentul în condiții naturale și de captivitate, în oceanarii. De asemenea, sînt subliniate relațiile delfinilor cu omul, relații ce vor putea fi folosite în viitor.

Folosind rezultatele cercetărilor personale, cît și rezultatele obținute de specialiștii din S.U.A., autorul evidențiază superioritatea delfinilor din punct de vedere comportamental față de alte animale. Analiza sistemului nervos central, foarte asemănător cu cel uman, duce la concluzii

deosebit de interesante, factorii care au determinat această dezvoltare fiind: dezvoltarea analizorului auditiv și a aparatului hidrolocator, înotul rapid și deplasarea în toate direcțiile spațiului, diapazonul foarte larg al percepțiilor sonore, viața colectivă și hrana bogată în proteine.

Cercetînd dezvoltarea filogenetică a delfinilor, se atrage totuși atenția că niciodată aceștia nu vor putea avea o „gîndire rațională" și o „conversație rațională" cu omul, dresajul fiind insuficient pentru modificarea evoluției și a informației ereditare. În schimb delfinii pot fi ușor dresați, nu numai pentru complexe numere de circ ci și în scopul unor acțiuni concrete în slujba omului : în cercetările oceanografice, căutători pe fundul apelor, salvatori ai oamenilor în pericol de înec, gonaci pentru vînarea peștilor.

Prin îmbinarea încă din cele mai vechi timpuri, a cunoștințelor omului despre delfini și balene, cu ultimele date furnizate de știință, prin interesantele fotografii și desene care însoțesc textul, autorul ne oferă o lucrare a cărei lectură este atractivă și instructivă în același timp.

Prin accesibilitatea sa, cartea se adresează cititorilor de diverse profesii și vîrste constituind un bun mijloc de îmbogățire a cunoștințelor referitoare la tainele viețuitoarelor din mări și oceane, vechi prieteni ai omului.

Emil Iancu, București

N. SĂLĂGEANU: **FOTOSINTEZA.** Edit. Academiei Republicii Socialiste România, București, 1972, 241 pag., 229 ilustrații.

Recenta apariție a monografiei „Fotosinteza", dedicată împlinirii a 200 de ani de la descoperirea fotosintezei de către J. Priestley, reprezintă prima lucrare științifică de acest gen editată în țara noastră.

Lucrarea abordează procesul de fotosinteză în totalitatea sa, cuprinzînd o trecere în revistă a principalelor realizări ale cercetărilor întreprinse în acest domeniu, atît pe plan mondial, cît și în țara noastră.

Ca organizare a materialului expus, după un scurt istoric, sînt prezentate organele și organitele fotosintezei, pigmenții din cloroplaste, substanțele chimice produse și transformările de energie în fotosinteză ; în continuare sînt arătate metodele folosite pentru determinarea intensității fotosintezei și este analizată pe larg influența factorilor de mediu externi și interni asupra intensității procesului. Apoi sînt expuse particularitățile fotosintezei, în legătură cu mediul de viață, la diferite grupe de plante : bacterii, alge, licheni și mușchi. În ultima parte a lucrării, subliniindu-se importanța și interesul practic al cercetărilor în acest domeniu — în primul rînd în aplicațiile din agricultură și silvicultură — fotosinteza este analizată la plante în condiții de cîmp — cu referire specială la recoltă — în condițiile din pădure și din mediu acvatic.

Autorul a efectuat o repartizare judicioasă a diverselor capitole, prezentate într-o formă concisă și la un înalt nivel de documentare, în strictă conformitate cu nivelul actual al cunoștințelor științifice obținute în domeniul fotosintezei. Se remarcă preocuparea îndreptățită a autorului de a aduce întotdeauna în sprijinul datelor fundamentale și a teoriilor și ideilor moderne asupra fotosintezei, rezultatele experimentale sigure și riguros interpretate. S-a avut întotdeauna grijă să se facă despărțirea între ceea ce este bine cunoscut și ceea ce rămîne mai mult sau mai puțin ipotetic sau necunoscut și care poate constitui obiectul unor cercetări viitoare. În toate ocaziile a fost pusă în evidență contribuția importantă a rezultatelor furnizate de cercetarea fotosintezei către domeniile aplicațiilor practice.

Contribuțiile aduse de cercetările din țara noastră în domeniul fotosintezei sînt de asemenea cuprinse și prezentate pe larg în lucrare.

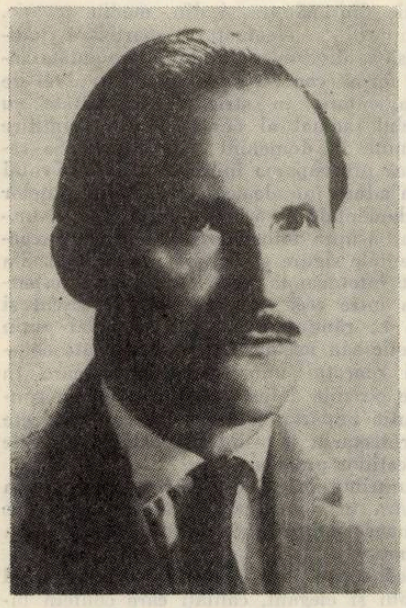
Redactarea este clară și precisă, stilul simplu și elegant, calități care conferă lucrării un înalt grad de accesibilitate în înțelegera procesului. Ilustrația grafică sobră și îngrijită este bine reprezentată pentru concretizarea la optimum a expunerii.

Monografia „Fotosinteza" — o deosebită realizare a Edit. Acad. R. S. România — umple o lacună existentă în literatura românească de învățămînt științific.

Lucrarea se adresează cadrelor didactice din învățămîntul superior și studenților de la facultățile de biologie, agronomie, silvicultură și farmacie, cercetătorilor fitofiziologi, biochimiști, biofizicieni, agronomi și silvicultori, precum și tuturor acelora care se ocupă de biologia teoretică și aplicată. În prepararea examenelor și concursurilor, doctoranzii, care doresc să se formeze în direcția fiziologiei plantelor, precum și cadrele didactice din învățămîntul liceal, găsesc în lucrare o valoroasă sursă de informare asupra fotosintezei, unul dintre domeniile cele mai dinamice ale științelor contemporane.

Conf. univ. dr. **L. Atanasiu**
București

PROFESOR DR. DOCENT FILIMON CÂRDEI
(1903—1971)



La 13 noiembrie 1971 a încetat din viaţă, la Iaşi, profesorul dr. docent Filimon Cârdei.

Născut la 6 august 1903, în comuna Bilca — Rădăuţi, dintr-o familie de ţărani, a fost din fragedă copilărie legat de natură, pe care a iubit-o şi a studiat-o cu pasiune.

După absolvirea şcolii elementare din satul natal, a urmat liceul „Eudoxie Hurmuzache" din Rădăuţi pe care l-a terminat în 1924. Pasionat de ştiinţele naturii s-a înscris la Universitatea din Cernăuţi, Facultatea de ştiinţe, pe care a absolvit-o în anul 1930 cu deosebit succes. La Universitatea din Cernăuţi a avut fericirea să audieze cursurile unor profesori iluştrii ca E. Botezat, M. Guşuleac, O. Marcu etc., pentru care a păstrat o caldă şi afectuoasă amintire tot timpul vieţii. Între 1931—1939 funcţionează ca profesor secundar la mai multe licee din Moldova şi Bucovina.

Remarcat de profesorii săi, încă de pe băncile facultăţii, pentru calităţile lui de bun cunoscător al lumii animale, este numit în 1939 preparator la Laboratorul de zoologie al Universităţii din Cernăuţi. Aici şi-a început profesorul Filimon Cârdei cariera de zoolog, sub îndrumarea profesorilor E. Botezat şi O. Marcu. Din 1940 şi pînă la sfîrşitul vieţii a funcţionat la Universitatea din Iaşi, Facultatea de biologie-geografie, mai întîi ca preparator prin concurs, avansat apoi la gradul de asistent, şef de lucrări, conferenţiar şi profesor. Fiecare grad l-a obţinut pe baza muncii didactice şi a lucrărilor de specialitate publicate. În 1944 îşi susţine teza de doctorat în ştiinţele naturale, specialitatea — zoologie, obţinînd menţiunea „Magna cum laude".

În cadrul Facultăţii de biologie a Universităţii din Iaşi şi-a dezvoltat şi aprofundat cunoştinţele din domeniul zoologiei şi entomologiei aplicate, publicînd singur sau în colaborare, numeroase lucrări referitoare la specii şi forme noi de Opilionidae, Pseudoscorpionidae, Odonata şi Formicidae, direcţie în care a lucrat cu pasiune şi competenţă. Activitatea sa didactică şi ştiinţifică, desfăşurată timp de 40 de ani, s-a concretizat în 60 de lucrări ştiinţifice, monografii şi cursuri, precum şi în peste 30 de articole cu caracter tehnic şi de popularizare.

Ca cercetător, profesorul Filimon Cârdei s-a interesat de mai multe domenii ale biologiei animale ca : sistematica, biologia şi ecologia, răspîndirea geografică a mai multor grupe (Opilionidae, Odonata, Pseudoscorpionidae, Formicidae etc.). Marea pasiune a profesorului Filimon Cârdei a fost studiul opilionidelor, datorită cărora s-a făcut cunoscut, nu numai în rîndurile zoologilor din ţară, dar şi peste hotare. Acestui grup i-a rămas credincios pînă la sfîrşitul vieţii sale. O predilecţie deosebită a avut şi pentru odonate, pe care le-a colectat şi studiat, cu multă pasiune, fie singur sau în colaborare, reuşind să întocmească o frumoasă monografie, apărută în „Fauna R.S.R." în 1961, intitulată „Odonata". Despre această lucrare specialiştii români şi străini au avut aprecieri extrem de elogioase. Astfel, R. Camaerts, un specialist în odonate, se exprimă în Bull. An. Soc. Roy. int. Belg. (1965) în termeni elogioşi : .....*„Cet une excellent ouvrage"*.

În studiul grupelor de opilionide şi odonate, preocupările sistematice sînt împletite cu cercetarea biologiei şi ecologiei acestor organisme, iar prin rezultate obţinute, el şi-a cîştigat pe deplin locul de clasic în istoria cercetării acestor grupe. Pentru realizarea

operei sale a înreţinut o vastă corespondenţă şi legături de schimb de material şi lucrări cu specialiştii din peste 31 de ţări. Opera ştiinţifică lăsată de profesorul Filimon Cârdei, în care se găsesc valoroase observaţii sistematice, ecologice, etologice şi biologice cu privire la grupele studiate, va rămîne la baza tuturor cercetărilor în acest domeniu.

În cariera didactică, prof. Filimon Cârdei a depus aceiaşi pasiune şi perseverenţă în predarea cunoştinţelor de zoologie, entomologie aplicată, Magnum practicum etc. Numeroase generaţii de studenţi au fost conduse cu competenţă şi răbdare în tainele cunoaşterii naturii, în cadrul practicii de teren sau cu ocazia elaborării diplomei de licenţă.

În calitate de director al Muzeului de ştiinţe naturale din cadrul Complexului muzeal Iaşi, prin colectări şi preparări proprii, prin procurarea, cu bani, de la specialişti, şi prin schimburi, a întocmit o colecţie de circa 30.000 de exemplare de insecte şi alte nevertebrate, grupate în 7.000 specii. Această colecţie se află astăzi în păstrare la muzeul universităţii şi formează una din bogăţiile acestuia.

O activitate laborioasă a desfăşurat profesorul Filimon Cârdei şi în cadrul Filialei Iaşi a Societăţii de ştiinţe biologice din R.S.R. Ca membru al Secţiei zoologie, a participat activ la şedinţele de comunicări ale acesteia, unde a prezentat o serie de lucrări valoroase, publicate în volumul „Comunicări de zoologie". De asemenea, a colaborat, cu articole foarte interesante, şi la revista „Natura".

În persoana profesorului Filimon Cârdei, naturaliştii pierd un distins cercetător, un coleg modest şi amabil, totdeauna dispus să ajute şi să împărtăşească altora din vasta lui experienţă de naturalist.

El va rămîne mereu în amintirea celor care l-au cunoscut, stimat şi iubit.

Conf. univ. dr. Şt. Vancea
Iaşi

CONCURSUL DE BIOLOGIE CU ELEVII LICEELOR DIN ȚARĂ

În acest an școlar, Societatea de științe biologice din R.S.R., în colaborare cu Ministerul Educației și Învățămîntului și C.C. al U.T.C., a organizat, pentru prima oară, concursul de biologie pentru elevii liceelor din țară. Acest concurs se desfășoară pe ani de studii, avînd trei etape (școlară, județeană și republicană), fixate în calendarul acțiunilor educative organizate cu elevii în anul școlar 1971/1972, publicat în Scînteia tineretului nr. 6986 din 2.XI.1971.

Ca urmare a dezvoltării impetuoase pe care o cunosc astăzi științele biologice și a perspectivelor ce se deschid acestor științe, fapt ce va face ca biologia să ocupe un loc de seamă printre celelalte științe, concursul se desfășoară sub semnul cultivării în rîndurile elevilor a pasiunii pentru cercetarea și cunoașterea complexelor procese ale vieții, oferind totodată posibilitatea cunoașterii eficienței pe care o are predarea disciplinelor biologice în procesul de educare comunistă a elevilor, de legare a învățămîntului de practică, de viață. La prima etapă a concursului, care a avut loc în ziua de 16 ianuarie 1972, au participat cca. 10 000 elevi, din care pentru faza județeană au reușit 42%.

Această primă etapă a concursului, cu toate greutățile inerente oricărui început, datorită sprijinului deosebit acordat de filialele S.S.B. și inspectoratele școlare județene, s-a desfășurat în condiții mulțumitoare.

Deși instrucțiunile referitoare la organizarea și desfășurarea concursului au ajuns cu oarecare întîrziere, acesta s-a putut desfășura în termenul stabilit, ceea ce dovedește că organizatorii și-au înțeles menirea în realizarea cu bune rezultate a concursului.

Datorită rezultatelor obținute, se poate aprecia că etapa școlară a primului concurs de biologie este de bun augur. Ar fi de menționat doar faptul că deși la majoritatea liceelor au fost formulate, de exemplu, pentru lucrarea scrisă, subiecte de sinteză care să solicite nu numai cunoștințele elevilor, ci și gîndirea acestora, la unele. acestea au fost astfel formulate încît se puteau confunda cu cele pentru o lucrare trimestrială de control. Subliniem că pentru fiecare etapă a concursului subiectele probelor trebuie să fie astfel întocmite, încît să realizeze o verificare complexă, urmărind, atît cantitatea, cît și calitatea cunoștințelor, capacitatea de interpretare, de sinteză și de aplicare în practică, dezvoltarea priceperilor și deprinderilor.

Referitor la lucrările de laborator, prevăzute a se realiza în această etapă a concursului, menționăm că ele s-au efectuat doar la un număr redus da licee. Această situație a scos încă o dată în evidență faptul că majoritatea profesorilor de biologie nu acordă atenția corespunzătoare lucrărilor de laborator, deși unele sînt trecute ca obligatorii în programele școlare. Este imperios necesar ca pentru etapa următoare — cea județeană — care se va desfășura la data de 14 mai a.c., lucrările de laborator să fie cuprinse în probele concursului. În acest sens, instrucțiunile S.S.B. vor da indicații mai amănunțite privitoare la efectuarea acestor lucrări, ca probe componente ale concursului.

În ceea ce privește aprecierea lucrărilor, dacă în prima etapă s-a manifestat, fie o prea mare exigență, fie o indulgență neprincipială, la etapele următoare aceasta trebuie să fie făcută cu deosebită obiectivitate, cunoscîndu-se faptul că la faza republicană vor fi selecționate elemente care eventual se vor consacra muncii de cercetare în domeniul biologiei.

Societatea de științe biologice apreciază ca pozitivă desfășurarea primei etape și consideră că în etapele următoare (județeană și republicană) va trebui acordată o atenție sporită desfășurării concursului, astfel încît în final să fie selecționate cele mai bine pregătite elemente, în domeniul științelor biologice, din cadrul liceelor noastre.

Subliniem faptul că Societatea intenționează să publice într-un volum, cele mai apreciate lucrări ale elevilor reușiți la etapele concursului de biologie.

RECUNOAȘTEȚI PLANTA

Plantele prezentate în nr. 1/1972 sînt :
19. brad (**Abies alba** Mill.) ;
20. molid [**Picea abies** (L.) Karst.] ;
21. pin (**Pinus sylvestris** L.)

(22) Pe grohotișuri, coamele bîntuite de vînturi, pe brînele și coastele de pe versanții nordici, pe locuri stîncoase și numai pe rocele calcaroase din Carpați și Apuseni, crește un arbust pitic cu tulpinile tîrîtoare și foarte ramificate.

Frunzele sempervirescente sînt alungit eliptice, lungi de 1—2,5 cm, late de 0,3—1 cm. Pe fața superioară sînt de un verde închis, zbîrcite, glabre sau pubescente, pe cea inferioară, dens alb tomentoase. Stipelele liniar-lanceolate, sînt concrescute cu pețiolul.

Florile, hermafrodite (poligame), mari de 2—4 cm în diametru, solitare, de culoare albă, au de obicei 8(9) sepale și aproape în mod constant 8 petale. Staminele, cu antere galbene infinite ca număr, sînt de obicei de lungimea stilelor. Carpelele numeroase, dens păroase, sînt dispuse pe un receptacul bombat, păros.

Fructele, nucușoare apocarpe-policarpice, sînt păroase și prevăzute fiecare cu cîte o prelungire plumoasă, care reprezintă stilul persistent alungit mult după fecundare. Numele genului derivă, după unii autori, de la cuvîntul *dryades*, care în mitologia greacă se atribuia nimfelor pădurii, sau după alții poate fi derivat de la *drys* — stejar, arbore, sugerînd asemănarea cu frunzele de stejar.

Planta atinge vîrsta de 50—60 de ani.

(22)

(23) În Carpații răsăriteni și sudici, pe grohotișuri, bolovănișuri și aluviuni umede, întîlnim o plantă ierbacee prevăzută cu lăstari lungi, tîrîtori și cu tulpini scunde. Prezintă un rizom lignificat, gros, acoperit cu resturi foliare. Tulpinile florifere, uniflore, neramificate, numeroase, de obicei lipsite de frunze propriu-zise. Petale 5—8, lung obovate sau abcordate, de obicei mai lungi decît sepalele, de un galben viu sau portocaliu.

Frunzele sînt lirate, întrerupt penat incize, cu foliola terminală mare, cuneată, la vîrf 3—5 lobată. Foliolele laterale sînt mai mici decît cea terminală, de obicei trilobate descrescente spre bază. Stipelele sînt concrescute pînă la vîrf cu pețiolul. Frunzele stolonilor mai mici, sînt penatfidate, cu segmentele oblic lanceolate și cu marginile întregi. Fructele, nucușoare apocarpe — policarpice sînt prevăzute cu stile nearticulate, penat păroase.

Numele genului provine de la grecescul *geuein,* care înseamnă a avea gust plăcut, aromă, referindu-se la rădăcinile plantelor.

(23)

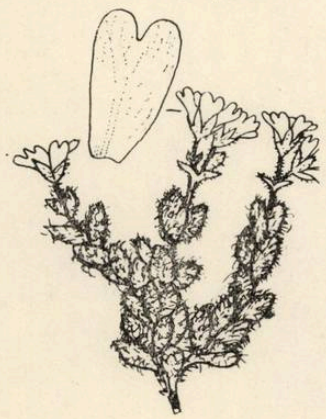
(24) Pe stîncăriile calcaroase sau prin pășunile de pe culmile alpine ale munților Carpați, întîlnim adesea o plantă perenă, cespitoasă, îndesuit și lung lanată. Tulpinile îndesuit lanate, sînt erecte sau ascendente, atingînd adesea 15 cm înălțime.

Frunzele sînt dens patent viloase, aproape tomentoase, eliptice sau invers ovate, lungi de 0,5—1,5 cm.

Inflorescența este alcătuită din 1—5 flori dispuse pe pediceli viloși. Sepalele, sînt ovat-lanceolate, acute, membranos marginate. Petalele sînt mari, emarginate și întrec cu mult sepalele în lungime. Înflorește în iulie—august. Fructul, o capsulă multiloculară, secundar uniloculară, provine dintr-un gineceu cenocarp-eusincarp, secundar lisicarp. Acest tip de fruct este caracteristic familiei Caryophyllaceae.

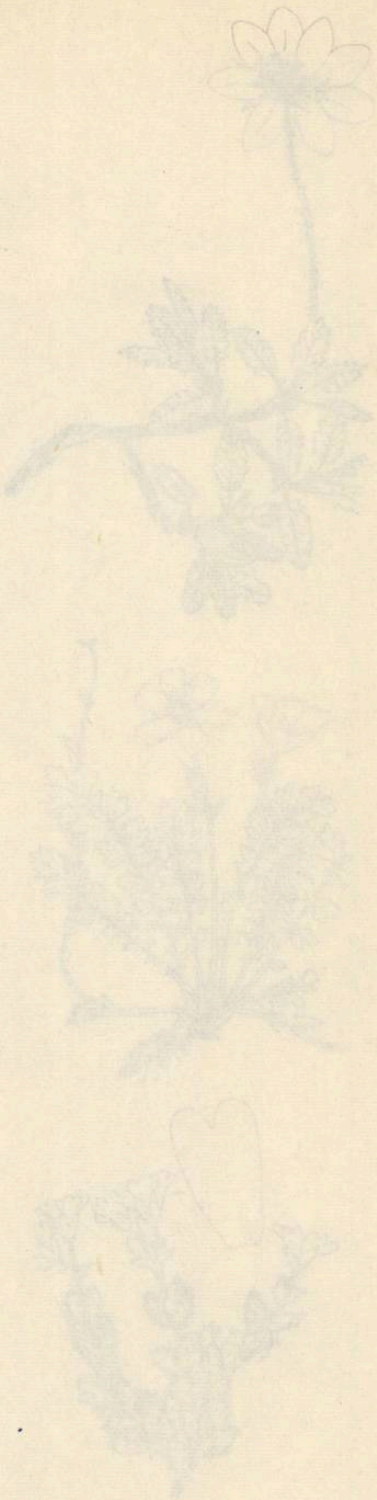
Este una dintre cele mai nordice plante, înaintînd pînă la circa 80° latitudine. Uscăciunea și temperaturile scăzute sînt ușor suportate de plantă datorită învelișului de peri lînoși care acoperă, după cum am văzut, organele ei aeriene.

Numele genului derivă de la grecescul *kéras,* care înseamnă corn, referitor la fructul său îndoit în formă de corn.



(24)

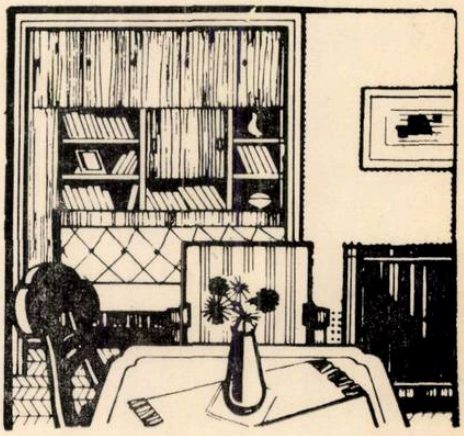
BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU



ASIGURAREA COMPLEXĂ A GOSPODĂRIILOR CETĂȚENILOR

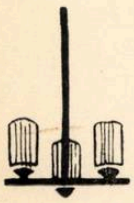
Cuprinde :

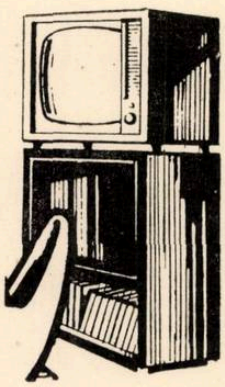
- bunurile din gospodărie ;
- pe asigurat și pe celălalt soț, pentru urmările accidentelor (invaliditate permanentă sau deces) produse la domiciliu ;
- despăgubirile civile ce ar rezulta pentru asigurat și membrii familiei sale față de proprietarul imobilului și față de alte persoane, pentru accidentarea persoanelor și avarierea bunurilor, produse la domiciliul asiguratului.



Bunurile asigurate : mobilier, obiecte casnice, mașini de cusut, aparate electrice de uz casnic, îmbrăcăminte, instrumente muzicale, aparate de radio și t.v., magnetofoane, picupuri, cărți, note muzicale, covoare, obiecte de artă, produse agricole, viticole, produse animale, alimente, unelte, motociclete, biciclete, căruțe, materiale de construcții, furaje etc.

Asigurarea cuprinde bunurile asiguratului, cele ale membrilor familiei sale (inclusiv cele luate în deplasare) și ale oricăror alte persoane care locuiesc împreună și gospodăresc în comun cu asiguratul, precum și cele aparținînd altor persoane, dacă se află în folosința sau păstrarea asiguratului sau a membrilor familiei acestuia.





Suma asigurată : bunurile se asigură pentru sumele declarate de asigurat. Pentru caz de invaliditate permanentă totală suma asigurată este de 10.000 de lei (în caz de invaliditate permanentă parțială se plătește o parte din această sumă, proporțională cu gradul de invaliditate permanentă), iar pentru caz de deces, 5.000 de lei. Pentru despăgubiri civile suma asigurată se poate ridica pînă la 30.000 de lei.

Prima de asigurare este de 2 lei pentru fiecare 1.000 lei sumă asigurată. De ex. : pentru suma asigurată de 50.000 de lei se plătește o primă anuală de numai 100 de lei.

Biell. Stea

Abonamentele la revista NATURA se fac la OFICIILE P.T.T.R. din Bucureşti şi provincie, prin FACTORII POŞTALI şi prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituţii şi de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei şi întocmirea colecţiei complete a acesteia, preferaţi abonamentele pe un an.

Preţul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

I.P.I – c. 1195

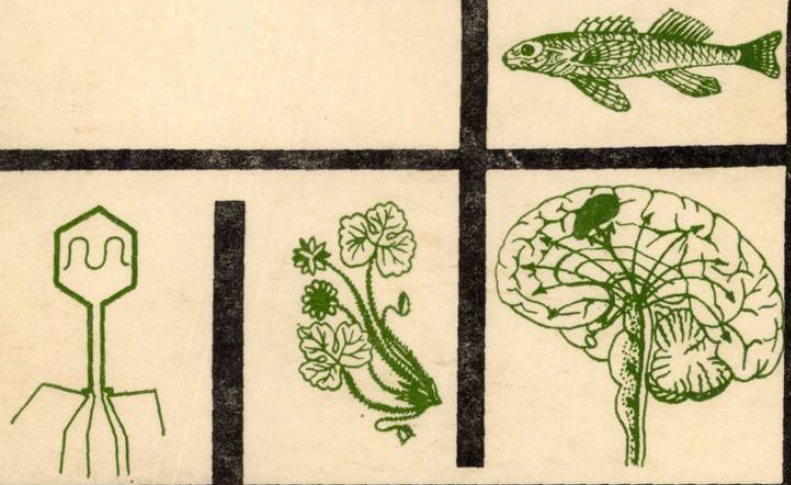
42 704

Preţul lei 6

T 611.

ANUL XXIV
MAI – IUNIE 1972
3

NATURA



REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

1990

16

IUL 2005

2014

COMITETUL DE REDACȚIE

ATANASIU LUCIAN — redactor șef, BOGOESCU CONSTANTIN, BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU — profesor emerit, DUMITRU ION, Acad. MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE — secretar general de redacție, PICOȘ CONSTANTIN, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA — profesor emerit, RADU GH. VASILE — membru coresp. al Academiei, om de știință emerit, RAICU PETRE, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, TARNAVSCHI ION, ZARNEA GHEORGHE.

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU Nr. 9 — TELEFON 14.75.26

611

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

NATURA

Nr. 3 (XXIV) mai—iunie 1972
Revista
Societății de Științe Biologice
din
Republica Socialistă România

2022

SUMAR

* : Mesaj către 3 miliarde și jumătate de pămînteni 3

PROBLEME ALE BIOLOGIEI

Șt. Péterfi, A. Barna, Fr. Nagy-Tóth : Algele în tratamentul apelor poluate 6

V. Preda, O. Crăciun : Mecanismele procesului regenerativ la vertebrate 13

P. Raicu, V. Mihăilescu : Thomas Hunt Morgan, fondatorul citogeneticii 20

M. Hamar : Probleme actuale ale etologiei . . 30

O. Tămaș, V. Tămaș : Unele aspecte cu privire la rolul biochimic și metabolizarea carotinoidelor în organismele animale . . . 40

BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

Gh. Dihoru : Determinarea plantelor . . . 47

Al. Marton : Cîteva aspecte practice privind studierea algelor 52

V. Ionescu, I. Cristurean : Indicații asupra recoltării și conservării unor plante pentru colecții 57

D. Dumitrescu, D. Manoleli : Metode de colectare, preparare și conservare a nevertebratelor 64

T. N. Mirescu, F. Popa : Activitățile tehnico-productive, mijloc de educare prin muncă și pentru muncă 76

NOTE, CRONICĂ, RECENZII

NECROLOG

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

Recunoașteți planta

17479

СОДЕРЖАНИЕ

*: Обращеине к 3,5 милиардам обитателей землей 3

ЗАДАЧИ БИОЛОГИИ

Шт. Петерфи, Л. Барна, Фр. Наги-Тот: Водоросли используемые для очистки загрязненных вод 6

В. Преда, К. Крэчун: Механизм восстановительного процесса у позвоночных организмов 13

П. Райку, В. Михаилеску: Том Гюнт Морган — основоположник читогенетики 20

М. Хамар Актуальные задачи в области этологии . . . 30

О. Тэмаш, В. Тэмаш: Точки зрения относящиеся к биохимичес мической роли и обмену каротиноидов в животных организмах 40

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

Г. Дихору: Определение растений 47

Ал. Мартон: Несколько практических указаний в связи с изучением водорослей 52

В. Ионеску, И. Кристуриан: Указания по сбору и хранению растений для составления коллекций 57

Д. Думитреску, Д. Манолели: Методы сбора, подготовки и консервирования безпозвоночных организмов 64

Т. Н. Миреску, Ф. Попа: Технопродуктивная деятельность — действенное средство для воспитания трудом в трудовых задачах 76

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИЙ
НЕКРОЛОГ
ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

SUMMARY

* : Message to 3 and a half milliards earthpeople 3

BIOLOGY PROBLEMS

Şt. Péterfi, A. Barna, Fr. Nagy-Tóth : The algae as means for treating the polluted waters 6

V. Preda, O. Crăciun : The mecanism of regenerative process in vertebrates 13

P. Raicu, V. Mihăilescu : Thomas Hunt Morgan, founder of citogenetics 20

M. Hamar : Recent problems of the etology 30

O. Tămaş, V. Tămaş : Some aspects concerning the biochemical task and carotinoids metabolization in animal organisms 40

BIOLOGY IN SCHOOL

Gh. Dihoru : Plant determination 47

Al. Marton : Some practical aspects for studying the algae . . 52

V. Ionescu, I. Cristurean : Recommendations on harvesting and preserving plants for collections 57

D. Dumitrescu, D. Manoleli : Methods for collecting, preparing and preserving the invertebrates 64

T. N. Mirescu, F. Popa : Technical and productive activities, a way for educating by and for labour 76

NOTES, CHRONICS, REVIEWS, OBITUARY
NEWS FROM THE SOCIETY

Name the plant

MESAJ CĂTRE 3 MILIARDE ŞI JUMĂTATE DE PĂMÎNTENI

Mesajul a fost publicat în revista „Le courrier", editată de UNESCO. El reprezintă primul program iniţiat de Dai-Dong [1]) şi poartă semnăturile a 2 200 oameni de ştiinţă din lumea întreagă care se ocupă de studiul mediului înconjurător.

Cu toate distanţele enorme care ne separă geografic, şi cu toate diferenţele de cultură, de limbă, de comportare, de convingeri religioase şi politice, sîntem cu toţii legaţi printr-un pericol comun fără precedent în istorie. Acest pericol, a cărui origine şi intensitate nu sînt egalate în comparaţie cu trecutul, a apărut prin convergenţa mai multor factori. Fiecare din aceştia, luat separat, ar putea să creeze probleme de nerezolvat ; în ansamblu însă, ei reprezintă nu numai probabilitatea unei creşteri imense a suferinţei omeneşti într-un viitor apropiat, ci chiar posibilitatea dispariţiei totale sau virtuale a vieţii pe planetă.

Ca biologi şi ecologi, nu ne vom pronunţa asupra viabilităţii vreunei soluţii anume la aceste probleme, dar ne exprimăm convingerea că problemele există, iar soluţiile nu se pot afla decît dacă renunţăm la interesele noastre limitate, egoiste, pentru a tinde către realizarea necesităţilor tuturor oamenilor.

PROBLEMELE SÎNT URMĂTOARELE

● **Deteriorarea mediului înconjurător.** Mediul în care trăim se degradează într-un ritm fără precedent. Acest fenomen este mai pregnant în unele părţi ale lumii, decît în altele ; în unele regiuni, semnalul de alarmă a şi răsunat, în timp ce în altele, deteriorarea ambianţei nu apare decît ca un fenomen îndepărtat şi fără obiect direct.

De fapt însă, există un singur mediu înconjurător, astfel încît ceea ce afectează o parte, afectează şi întregul. Exemplul cel mai răspîndit al acestui proces este invadarea ciclului alimentar de către substanţe nocive ca mercurul, plumbul, cadmiul, DDT şi alţi compuşi chimici ; în adevăr, prezenţa acestor substanţe a fost relevată în ţesuturile anumitor păsări şi animale, în locuri cu mult depărtate de sursa de origine. Reziduurile petroliere, industriale şi de altă natură au afectat în mod defavorabil cvasitotalitatea apelor dulci şi coastelor mărilor, pe toată întinderea globului ; la fel s-a întîmplat cu apele canalelor de curăţire şi ale reziduurilor organice, care sînt produse în proporţii prea mari pentru a putea fi folosite în procesul de refolosire a ciclului normal al naturii. Oraşele sînt acoperite de o cupolă de nori grei de smog (amestec de fum cu ceaţă), iar poluanţii, transportaţi în aer, distrug arborii la sute de kilometri distanţă de la punctul originar. Încă mai alarmante sînt experienţele nesăbuite care se efectuează în domeniul proceselor şi proiectelor de tehnologie nouă (de exemplu, transporturile supersonice şi proliferarea organizată a centralelor de energie atomică), în care nu se ţine de loc seama de efectele pe termen lung asupra mediului înconjurător.

● **Diminuarea resurselor naturale.** Deşi Pămîntul şi resursele sale sînt limitate şi parţial epuizabile, societatea industrială risipeşte o bună parte din aceste resurse nerecuperabile, şi exploatează greşit resursele încă recuperabile ; în acelaşi timp exploatează resursele altor ţări, fără să se îngrijească de faptul că în felul acesta, sărăceşte populaţiile indigene, precum şi generaţiile viitoare.

De pe acum Pămîntul a început să dea lipsă de unele produse, a căror importanţă este capitală pentru o societate tehnologică ; au şi început să se facă proiecte

[1]) Dai-Dong — conceptul pre-confucian despre lumea întreagă ca o familie a fiecărui om — este un nou efort transnaţional în activitatea pentru pace. El este sprijinit de Mişcarea Internaţională de Reconciliere (MIR).

pentru cercetări în adîncul oceanelor. Toate aceste eforturi însă, vor necesita nu numai cheltuieli considerabile de bani şi energie (iar combustibilii noştri producători de energie sînt limitaţi), ci vor trebui întreprinse numai după ce se vor fi efectuat studii temeinice asupra efectelor posibile în viaţa faunei şi florei submarine, care, de asemenea, fac parte din resursele noastre naturale şi sînt surse de nutriţie bogate în proteine.

Pămîntul arabil al planetei noastre, bine irigat şi fertil, este aproape în totalitate, luat în exploatare. Totuşi în fiecare an, mai ales în regiunile industriale, milioane de hectare sînt răpite agriculturii şi utilizate drept amplasări industriale, drumuri, parcări etc. Despădurirea, barajele rîurilor, practicarea unei singure recolte pe an, folosirea abuzivă a pesticidelor şi defoliantelor, exploatarea filoanelor miniere, la fel ca şi alte practici de exploatări, cu rezultat imediat, sau uneori neproductiv, au contribuit la crearea unui dezechilibru ecologic care şi-a manifestat cauzele catastrofale în anumite regiuni, iar pe termen lung ar putea afecta grav productivitatea unor importante regiuni ale lumii.

Chiar în condiţii optime, Pămîntul nu este capabil să furnizeze resurse în cantitate suficientă pentru a permite tuturor să trăiască la nivelul de consum al majorităţii *societăţilor industriale de astăzi, iar contrastul dintre diferitele moduri de viaţă* (acelea impuse de o sărăcie extremă şi cele generate de abundenţă) va rămîne o cauză de conflicte şi revoluţii.

• **Populaţia, suprapopulaţia şi foametea.** Populaţia actuală a Pămîntului este socotită la 3 miliarde şi jumătate, iar calculele pe baza programelor actuale de controlul populaţiei prevăd că în anul 2 000 Pămîntul va număra 6 miliarde şi jumătate de locuitori. Unii specialişti fac prevederi optimiste, după care resursele naturale şi tehnologice vor putea fi dezvoltate în aşa măsură încît o populaţie, chiar superioară numeric, să nu întîmpine probleme de alimentaţie, îmbrăcăminte şi locuinţe. Rămîne totuşi un fapt actual şi imediat că 2/3 din populaţia lumii suferă în prezent de subnutriţie şi că plutеşte ameninţarea unei foamete pe scară întinsă, în ciuda progreselor realizate în domeniul alimentaţiei. Poluarea şi accidentele ecologice au început să afecteze unele din resursele noastre alimentare, iar eforturile depuse în vederea ameliorării standardelor alimentare au devenit ele însele, deseori, factori de deteriorare. În plus, datele privitoare la populaţie sînt frecvent surse de confuzie, deoarece ele nu ţin seama de factorul consumării. S-a socotit că un copil, născut astăzi în Statele Unite, va consuma de douăzeci de ori mai mult în cursul existenţei sale, decît un copil născut în India ; în felul acesta, el va cotribui de cincizeci de ori mai mult la poluarea mediului înconjurător. Considerate sub unghiul influenţei asupra mediului înconjurător, ţările cele mai industrializate sînt, de asemenea, cele a căror densitate de populaţie este mai mare.

Deşi dificile de stabilit în termeni precişi, necesităţile omului pentru spaţiu şi pentru un oarecare grad de singurătate sînt totuşi reale şi vizibile. Noi nu trăim doar cu pîine. Chiar dacă tehnologia ar putea produce suficiente alimente sintetice pentru fiecare, suprapopularea apărută prin creşterea continuă a numărului de oameni, ar avea fără îndoială consecinţe sociale şi ecologice dezastruoase.

• **Războiul.** În decursul istoriei, nici o activitate omenească nu a fost atît de universal condamnată şi, în acelaşi timp, atît de universal practicată, ca războiul, iar cercetările în scopul de a dispune de arme tot mai distrugătoare şi de a ameliora metodele, nu au încetat niciodată. Acum cînd am fabricat arma totală şi cînd am văzut potenţialul ei, dăm înapoi în faţa perspectivei de a o întrebuinţa, însă teama noastră nu ne împiedică să umplem arsenalurile cu arme nucleare în aşa cantitate încît s-ar putea suprima orice urmă de viaţă pe pămînt ; de asemenea, procedăm, atît în laboratoare, cît şi pe cîmpurile de luptă, la experienţe oarbe şi nechibzuite cu arme biologice şi chimice. Teama aceasta nu a reţinut totuşi pe oameni să pornească războaie „mici" sau acte de agresiune care ar putea duce la un război nuclear. Cu toate acestea chiar dacă războiul total ar fi evitat, preparativele în direcţia acestui război risipesc resursele fizice şi umane, care ar trebui utilizate în scopul descoperirii mijloacelor de a nutri şi adăposti pe cei care au nevoie, salvînd astfel şi îmbunătăţind mediul înconjurător.

Nu este suficient ca originea războiului să fie atribuită unei agresivităţi naturale a omului, deoarece oamenii au reuşit de multe ori să creeze societăţi stabile şi relativ paşnice în regiuni geografice limitate. Actualmente se pare că primejdia unui război total se fundamentează pe două motive :

— inegalitatea existentă între societăţile industriale şi cele neindustriale, dublată de voinţa a milioane de oameni săraci pentru o ameliorare a soartei lor ;

— competiţia pentru putere şi avantaje economice între state naţionale anarhice, care refuză să renunţe la interesele lor egoiste în scopul creării unei societăţi mai juste.

Problema astfel pusă pare aproape de nerezolvat. Şi totuşi omenirea a dovedit în trecut că dispune de inimaginabile resurse de adaptare şi refacere, şi poate că pusă în faţa ultimei provocări adresată chiar supravieţuirii ei, ar putea încă odată să înfrîngă temerile noastre.

CE SE POATE FACE ?

Tot ceea ce s-a spus pînă acum reprezintă doar o schiţă parţială a problemelor pe care trebuie să le confruntăm ; această schiţă sugerează în treacăt cauzele. În realitate, nu cunoaştem nici dimensiunile exacte ale problemelor noastre, nici rezolvarea lor. Ştim numai că pămîntul şi toţi locuitorii săi se află într-un greu impas şi că problemele se vor complica dacă nu ne ocupăm de ele.

Prin anii '40, cînd s-a luat hotărîrea să se fabrice bomba atomică, Statele Unite au investit 2 miliarde de dolari şi au chemat experţi din toate părţile ca să o poată fabrica în doi ani. Prin anii '60, pornind în întrecere către Lună, Statele Unite au cheltuit de la 20 la 40 miliarde de dolari pentru a ieşi învingători în această întrecere ; în momentul de faţă, atît Uniunea Sovietică, cît şi Statele Unite continuă să cheltuiască miliarde de dolari pentru explorarea spaţiului.

Este fapt cert că cercetările ample asupra problemelor, care ameninţă supravieţuirea omenirii, merită prioritate faţă de cercetările atomice sau spaţiale. Aceste cercetări ar trebui finanţate de state dezvoltate d.p.d.v. industrial, care sînt principalii beneficiari ai resurselor şi agenţii cei mai importanţi ai poluării.

Criza fiind acută, subliniem că trebuie întreprinse următoarele acţiuni, pe măsură ce se amplifică cercetările :

— o lege privind inovaţiile tehnologice, ale căror efecte nu le putem prevedea şi care nu sînt esenţiale pentru omenire (noi sisteme de înarmare, transporturi de lux, pesticide noi, fabricarea altor produse plastice, proiecte uriaşe pe bază de energie nucleară, lucrări vaste ale căror influenţe ecologice n-au fost verificate etc.) ;

— aplicarea controlului tehnologic, pentru poluare, producţia energetică şi industria existentă în general ; reciclarea materialelor cu scopul de a încetini epuizarea resurselor, precum şi încheierea unor acorduri internaţionale asupra calităţii mediului înconjurător ;

— un program accelerat pentru a frîna creşterea populaţiei pretutindeni, fără să se neglijeze însă drepturile civile ; asemenea programe trebuie să fie însoţite de scăderea nivelului de consum al claselor privilegiate ;

— naţiunile trebuie să găsească mijloacele de a desfiinţa războiul, de a-şi reduce armamentul nuclear şi de a-şi distruge armele chimice şi bacteriologice ; oamenii şi grupele de cercetători trebuie să refuze să participe la cercetări sau acţiuni care — în caz de aplicare — ar putea duce la extirparea speciei umane.

Pămîntul, a cărui imensitate ne uimea pînă de curînd, trebuie privit acum în micimea sa. Trăim într-un sistem închis, fiind absolut dependenţi de pămînt şi dependenţi unii de alţii, în ce priveşte atît existenţa noastră, cît şi a generaţiilor viitoare. Numeroasele divergenţe dintre noi au o importanţă mai redusă, decît interdependenţa şi primejdiile care fac unitatea noastră.

Credem că este absolut adevărat că depăşind divergenţele dintre noi, oamenii îşi vor putea păstra pămîntul drept locuinţa lor. Este posibil ca soluţiile la problemele actuale ale poluării, foametei, suprapopulării şi războiului să fie mai uşor de găsit decît formulele pentru declanşarea unui efort colectiv prin care va trebui să se caute soluţiile, la care trebuie să ne angajăm.

ALGELE ÎN TRATAMENTUL APELOR POLUATE

Acad. *ŞTEFAN PETERFI*, cercet. şt. *ADRIANA BARNA* şi cercet. şt. *FRANCISC NAGY-TÓTH*, Universitatea „Babeş-Bolyai", Cluj

Purificarea apelor poluate apare ca un imperativ vital pentru păstrarea echilibrului biologic pe Terra, de care este legată viaţa plantelor, a animalelor şi întreaga activitate biologică şi socială a omenirii.

Printre numeroasele căutări de a reda calităţile biologice, fizice şi chimice ale apelor poluate figurează — ca o preocupare de seamă pe plan mondial — şi studierea rolului algelor în aceste procese importante.

Cerinţa tot mai mare pentru resursele naturale de apă din lume, ridică numeroase probleme privind gospodărirea calitativă şi cantitativă a apelor şi accentuiază nevoia de recucerire şi reînoire a apelor uzate. Poluarea apelor este una din cele mai mari probleme ale timpului nostru care, după părerea lui H. I. Toynbee (30), impune o cooperare mondială mai susţinută decît cea împotriva pericolului războaielor. Tematica ei de cercetare este multilaterală şi formează activitatea a numeroase laboratoare din lume. Se caută, şi se aplică, metode şi instalaţii noi cu rezultate din ce în ce mai bune şi la un preţ de cost cît mai redus. Una din aceste metode, care-şi va găsi o aplicabilitate tot mai mare, este utilizarea culturilor de alge.

Prima încercare raţională de a explica rolul specific al algelor în tratamentul apelor uzate a fost probabil făcută de J. Priestley (2), cu două secole în urmă, cînd savantul a observat că stratul de alge verzi depozitat pe pereţii submersi ai containerelor sale de apă a fost capabil să producă suficient oxigen pentru a suprasatura apa.

Cercetări speciale asupra biologiei apelor poluate încep abia în a doua jumătate a secolului al XIX-lea. F. Cohn (1853) şi C. Mez (1898) (25) folosesc pentru prima dată indicatorii biologici la caracterizarea gradului de impurificare a unei ape.

În anul 1902, la Sant-Antonio (Texas), accidental, este descoperită capacitatea uimitoare a algelor de a purifica apa de canal cînd, într-un bazin de detenţie a apei de canal se dezvoltă alge, transformîndu-l astfel într-un bazin de oxidare. Din 1920 metoda bazinelor de oxidare devine unul din procedeele de tratare a apei de canal în S.U.A.

În țara noastră, poluarea apelor a constituit obiectul unor cercetări speciale, începînd cu anul 1930 (C. Motaș) și 1937 (C. S. Antonescu) (25) cînd s-a subliniat influența apelor uzate asupra organismelor din rîurile receptoare. Preocupări mai susținute în această direcție au început odată cu înființarea Institutului de cercetări piscicole, în anul 1940, a cărui inițiator și îndrumător a fost profesorul N. Gavrilescu. Această acțiune este continuată de Laboratorul de cercetare a apelor reziduale, creiat în cadrul aceluiași institut, condus de I. Mălăcea (25).

Azi, cercetarea științifică privind purificarea apelor este în plină desfășurare, atît pe plan mondial, cît și în țara noastră, ea fiind îmbrățișată deopotrivă de biologi, chimiști, fizicieni și tehnicieni.

În perioada de început a secolului al XX-lea, poluarea se datora în cea mai mare măsură cantităților mari de materii organice putrescibile, fecalelor și impurităților menajere. Creșterea populației, industrializarea rapidă, dezvoltarea centralelor atomice și utilizarea pe scară largă a ierbicidelor și moluscidelor au dus la schimbarea compoziției fizico-chimice a apelor (2, 25). Substanțele toxice prezente în ape au acțiune puternică și dăunătoare asupra biocenozelor.

Acum se fac cercetări intense în vederea găsirii de noi metode de epurare a apelor poluate, care se încadrează în trei mari grupe : fizice, chimice și biologice. După R. H. Marks (24) metodele de epurare biologică se clasifică astfel : 1. filtrarea biologică ; 2. metoda nămolului activ ; 3 bazinele de oxidare ; 4. irigarea prin pulverizare ; 5. descompunerea anaerobă.

În cele ce urmează ne vom ocupa pe scurt de *metoda bazinelor de oxidare*. Bazinele de oxidare (de stabilizare sau iazuri biologice) sînt bazine naturale sau artificiale cu o suprafață mare și o adîncime mică (între 0,6 și 6 m) (24, 25). În bazinele de oxidare, procesul de epurare decurge analog cu procesul de autoepurare din rîuri, dar în timpul cel mai scurt și în spațiul cel mai mic. Condițiile combinate aerobe-anaerobe realizate prin interacțiunea alge-bacterii, existente în bazine, sînt redate de R. H. Marks (24) în următoarea schemă :

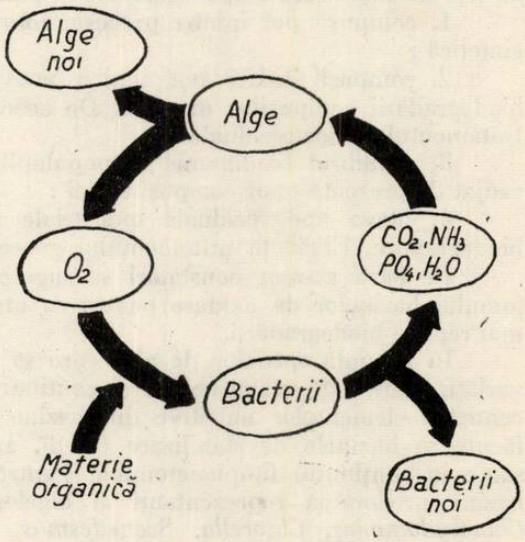
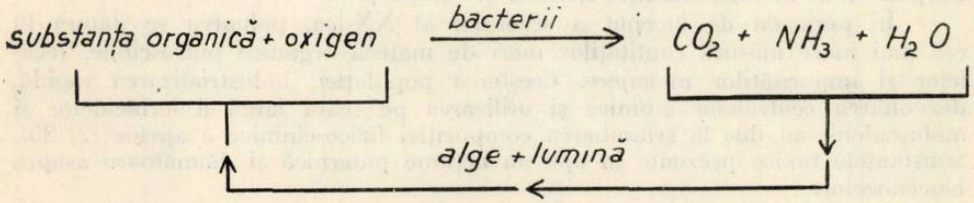
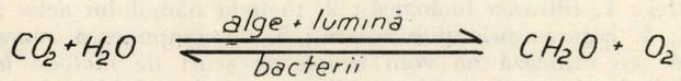


Fig. 1

Factorul cel mai important în mecanismul de stabilizare a apei uzate în bazinele de oxidare, este producerea de oxigen fotosintetic de către alge. Tratamentul apelor reziduale în aceste bazine constă în interacţiunea bacteriilor cu algele. Bacteriile aerobe oxidează substanţele organice complexe la CO_2, NH_3, PO_4 şi alţi produşi, care sînt utilizaţi de către alge ca elemente nutritive şi transformate apoi, cu ajutorul luminii ca sursă de energie, în material celular algal. Oxigenul eliberat în acest proces este utilizat de bacterii pentru oxidarea substanţelor organice. După G. S. Bhattacharyya şi colab. (2), procesul de bază, care are loc într-un bazin, poate fi redat în forma următoare :



sau poate fi reprezentat prin reacţia reversibilă :



Din modul de funcţionare al bazinului de oxidare, rezultă că algele sînt o sursă ieftină de oxigen şi că ele oferă posibilitatea recuperării unei mari cantităţi de material organic, precum şi a elementelor nutritive din apele uzate, sub formă de celule algale.

Compuşii toxici prezenţi în apa reziduală pot afecta operativitatea bazinelor de stabilizare a apei reziduale în patru feluri :

1. compuşii pot inhiba procesul fotosintetic şi suprima oxigenarea fotosintetică ;

2. compuşii toxici pot inhiba activitatea bacteriană şi reduce viteza biodegradării compuşilor organici. De aceea, bazinele devin puţin eficiente în tratamentul apelor reziduale ;

3. echilibrul biodinamic al populaţiilor biologice în bazine poate fi deranjat de prezenţa unor compuşi toxici ;

4. cîteva ape reziduale industriale sînt toxice şi relativ rezistente la biodegradare. Eficienţa tratamentului general al bazinului este redusă.

Pe baza acestor constatări se sugerează mărirea corespunzătoare a volumului bazinelor de oxidare pentru ca materialul toxic să poată fi supus cît mai repede biodegradării.

În privinţa speciilor de alge care se cultivă în bazinele de oxidare, sînt variaţii mari, atît calitative, cît şi cantitative, în funcţie de climat şi de concentraţia elementelor nutritive din bazine (6, 7, 8, 15, 17, 34). Observaţiile făcute în bazinele de stabilizare (7, 8), arată cîteva variaţii sezonale interesante în conţinutul fitoplanctonului. Pentru cea mai mare parte a anului, în bazine predomină reprezentanţi ai algelor verzi (Chlorophyta) cum ar fi : *Chlamydomonas, Chlorella, Scenedesmus, Ankistrodesmus, Closterium.* Acest

interval de predominanţă începe la sfîrşitul lui septembrie pînă în mai sau iunie. Pentru restul timpului — între iulie şi septembrie —, algele albastre (Cyanophyta) ca : *Anacystis, Oscillatoria* etc. devin predominante, dacă nu singurul grup fotosintetic din bazin. Flagelatele apar intermitent, de obicei cînd alte diviziuni nu sînt numeroase şi concentraţia elementelor nutritive în bazin este mare. Algele filamentoase *Spirogyra, Vaucheria* şi *Ulothrix,* apar cînd capacitatea trofică a mediului scade (6, 25).

Bacteriile predominante în bazinele de biooxidare sînt cel mai adesea *Pseudomonas, Flavobacterium* şi *Alcaligenes.*

În numeroase cercetări de laborator, algele constituie materialul test pentru studiul diferiţilor compuşi organici, frecvent găsiţi în apele poluate.

Numeroase cercetări menţionează modificări în compoziţia chimică a apelor din bazinele de biooxidare tratate cu culturi de alge. R. H. Bogan (2) raportează despre utilizarea algelor într-un proces de bioprecipitare pentru scoaterea fosforului din apa de canal. După cercetările lui J. Hemens şi M. H. Mason (18), tot pe fenomenul de precipitare a fosfatului, datorită pH-ului ridicat din cultură, se bazează şi scoaterea de 25% fosfor din cantitatea totală a unei ape de canal trecută într-un curent subţire peste o cultură de *Scenedesmus bijugatus.* Concomitent a avut loc şi scoaterea de azot de 24,3%, prin asimilare şi eliminarea lui în atmosferă, sub formă de NH_3.

În ceea ce priveşte capacitatea algelor de a utiliza fosfaţii complecşi din detergenţi, J. Overbeck (26) arată că multe alge sînt incapabile de a-i utiliza în această formă şi că este necesară activitatea fosfatazică a bacteriilor care-i hidrolizează la forma accesibilă de ortofosfaţi. Experienţele lui E. M. Davis şi M. J. Wilcomb (7) arată că fosfaţii condensaţi din detergenţi sînt degradaţi de către alge la forma ortofosfat şi astfel apoi asimilaţi.

Cercetările arată că algele realizează o îndepărtare considerabilă de azot din bazinul experimental, în condiţiile unei veri favorabile. Astfel, C. D. Parker (2) prezintă 8 bazine în serie, unde azotul era de 32,4 mg/l la intrare şi de 18,9 mg/l la ieşirea din cel de-al VIII-lea bazin. H. Kitamura (21) tratează apa reziduală de la grajd cu alga *Chlorella,* în combinaţie cu cîteva bacterii intestinale, şi obţine o îndepărtare de 30% N amoniacal.

Studiile în laborator, făcute în India de către G. S. Bhattacharyya şi colab. (3, 4), au arătat că algele pot fi utilizate pentru îndepărtarea azotului amoniacal din apele uzate industriale cu un conţinut foarte ridicat de N amoniacal (280 mg/l) ; o cantitate de 226 mg/l de N amoniacal a fost îndepărtat în 14 zile de către o cultură de alge în care predomina *Chlorella pyrenoidosa.* Aceşti autori au cultivat alge şi în apă cu 500 mg/l N amoniacal, fără a evidenţia inhibiţia creşterii sau a capacităţii de utilizare a azotului. Ei au arătat că poate fi dublată viteza de îndepărtare a azotului amoniacal, dacă tratamentul apei poluate se face în condiţii de cultură algală semicontinuă în aer liber.

În afară de faptul că absorb, din apele uzate, o serie de substanţe, care constituie pentru ele elemente nutritive utilizabile în sinteza celulară, algele influenţează şi consumul biochimic de oxigen (CBO) al apelor. (CBO — reprezintă cantitatea de oxigen în mg/l utilizată de microorganisme pentru a consuma compuşii organici biodegradabili din apele reziduale în condiţii aerobe) (24). H. B. Gotaas şi colab. (2) arată că într-un bazin de oxidare algele reduc CBO la 70—80%. O suşă de *Chlorella,* cultivată de T. Tezuka şi colab. (35), într-un bazin cu apă rezultată de la distilarea alcoolului, duce la

scăderea de 90% în CBO. Alga *Chlorella*, în combinaţie cu cîteva bacterii intestinale, reduce CBO al apei reziduale de la grajd cu 80% în 48 de ore (21).

Spre deosebire de apele din gospodării, care sînt foarte bogate în N şi P, apele industriale uzual conţin substanţe inhibitoare pentru creşterea microorganismelor şi cantităţi mici de N şi P, ceea ce face dificil tratamentul biologic al lor. De asemenea, costul purificării unor astfel de ape este foarte mare. Din aceste motive, cercetătorul japonez K. Mamoru (23) propune amestecarea apelor industriale cu apele din gospodărie. În acest fel devine posibil tratamentul biologic, întrucît substanţele toxice sînt mult diluate, iar apele industriale sînt mult îmbogăţite în N şi P. Adaosul de ape reziduale menajere s-a dovedit a fi avantajos, în cazul încercărilor de epurare biologică a apelor reziduale totale a unor fabrici de coloranţi şi produse farmaceutice din Elveţia. Astfel, la un amestec de 80—95% ape reziduale industriale cu 15—20% ape reziduale menajere se realizează o purificare optimă (17).

Dezvoltarea centralelor atomice şi utilizarea izotopilor radioactivi în domenii din ce în ce mai variate duce la creşterea contaminării radioactive a apelor, primejduind viaţa din aceste ape, şi în final a omului.

În scopul purificării apelor radioactive, culturile de alge tind să devină o metodă importantă, datorită faptului că ele acumulează foarte rapid, selectiv şi în cantităţi mari radioizotopii prezenţi în ape. Absorbţia elementelor radioactive de către alge se face, atît printr-un mecanism activ, cît şi printr-unul pasiv. Odată absorbiţi, radioizotopii pot fi mai mult sau mai puţin stabil legaţi sau uşor desorbiţi.

Procesul de acumulare a elementelor radioactive depinde de mai mulţi factori. Rezultatele experienţelor arată că intensitatea acumulării Sr^{90} de către alge este invers proporţională cu concentraţia acestui element în mediul nutritiv şi mersul acumulării Sr^{90} de către alga *Scenedesmus acutus* creşte cu ritmul de înmulţire al algei (29).

R. S. Harvey (16) cercetează influenţa temperaturii asupra acumulării radionuclizilor (Cs^{137}, Sr^{85}, Zn^{65}, Fe^{59}, Co^{57}, Mn^{54}) de către specii de diatomee, alge verzi şi albastre, pentru a determina rolul algelor în înlăturarea radioizotopilor eliberaţi în efluentul unui reactor. Rezultatele lui arată că cea mai mare concentraţie de Co^{57}/algă a fost la 25°C, ea descrescînd odată cu creşterea temperaturii pînă la 40°C. Pentru restul elementelor cercetate, concentraţia mai mare s-a înregistrat la 40°C. M.-M. Bezzegh-Galántai şi M. Pavoni (1) au arătat că activitatea specifică de acumulare a elementelor radioactive de către fito- şi zooplancton este supusă variaţiilor sezonale. Cea mai mare activitate s-a măsurat în lunile de vară.

Spre deosebire de numeroasele lucrări şi experienţe în care algele sînt utilizate pentru a purifica apele poluate industriale şi de gospodărie, există cercetări privind efectele profunde, negative, pe care populaţiile algale le pot exercita asupra productivităţii şi calităţii apelor (9, 14, 22, 31, 32).

Unele cercetări arată că filtrele slabe sau rapide, utilizate în sistemul de distribuţie al apei, permit trecerea unor specii de alge ca *Oscillatoria, Phormidium, Chlamydomonas, Euglena, Phacus, Navicula* şi *Nitzschia*, care produc apoi o „înflorire" abundentă şi care împreună cu bacteriile şi ciupercile formează o peliculă mucilaginoasă la suprafaţa apei. În perioadele de „înflorire", cînd se află în concentraţii mari în ape, algele albastre pot avea efecte toxice asupra animalelor acvatice (crustacei, peşti) şi domestice, şi chiar asupra omului. *Gymnodinium* şi *Gonyaulax* produc toxine cu o acţiune

specifică asupra sistemului nervos al diferitelor moluşte, peşti şi mamifere (22, 31, 32). Apa care conţine cantităţi mari de *Mycrocystis, Anabaena, Lyngbya, Nodularia* poate da intoxicaţii acute la cai, vite, porci, pui etc. (14, 32). Toxinele algelor albastre pot provoca tulburări gastrointestinale, respiratorii şi dermatologice şi la oameni, dacă aceştia s-au hrănit cu peşti şi animale intoxicate, sau dacă au venit în contact (prin înot etc.) cu o apă intoxicată (32).

Alt aspect negativ este legat de faptul că numeroasele alge prezente într-o apă, pot da cantităţi însemnate de materii organice, ceea ce atrage după sine o dezvoltare considerabilă a bacteriilor heterotrofe — o nouă sursă de poluare a apelor.

De asemenea, unele alge pot fi responsabile de alterarea proprietăţilor organoleptice ale apelor. Astfel, deseori datorită unei dezvoltări masive, apare gustul caracteristic „de alge". Un gust şi un miros „de pămînt" poate rezulta în urma simbiozei dintre actinomicete şi alga verde *Cladophora* (19). Diatomeele pot cauza mirosuri aromatice, flagelatele mirosuri de peşte, iar alte alge dau mirosuri de mirodenii, usturoi, mucegai şi septice. Utilizînd tehnica cromatografică, D. Jenkins şi colab. (20) au pus în evidenţă o serie de compuşi odoraţi cu sulf într-o cultură de *Microcystis flos-aquae.*

Apariţia unor culori, reducerea penetrării luminii şi tendinţa de mărire a evaporării apei, reprezintă alte aspecte negative ale creşterii algelor în ape. De asemenea, unele alge *(Anabaena, Aphanizomenon, Closterium, Cosmarium),* cînd se găsesc în cantităţi mari în ape, duc la modificarea durităţii, în sensul „muierii" apei.

Apele reziduale din diferite industrii favorizează dezvoltarea excesivă a anumitor specii de alge, ceea ce împiedică dezvoltarea celor folositoare pentru aerare şi purificare. Astfel, poluarea cu hidrogen sulfurat, duce la dezvoltarea excesivă a speciilor de *Trachelomonas,* iar o apă poluată cu substanţe organice favorizează dezvoltarea algelor planctonice *Fragilaria, Melosira* etc. (31).

Pentru înlăturarea tuturor acestor neajunsuri şi pentru corectarea proprietăţilor biologice ale apelor sînt utilizate numeroase metode fizice şi chimice. Substanţele chimice utilizate în acest scop au fost numite „biocide". Frecvent întrebuinţaţi sînt clorfenolii, fenilfenaţii de sodiu, compuşii piridinici tiosubstiuiţi (acizi ciclotiohidroxamici), substanţe din grupa cuprocloraminelor, sulfatul de cupru şi unele biocide cu compuşi de amoniu cuaternar. Dintre metodele fizice s-a utilizat cu succes ultrasonarea (19, 33).

Cantitatea de alge obţinută în bazine, depinde de concentraţia apei uzate, speciile de alge şi bacterii, cantitatea de energie solară, temperatură etc. Producţia medie a bazinelor este teoretic socotită a fi de cca 60 t/ha/an, de 2,5—10 ori mai mare decît producţia agricolă convenţională (27). Comparîndu-se producţia de proteine, s-a constatat că soia produce 2 t/ha/an, în timp ce *Chlorella* produce 20 t/ha/an, de cca 10 ori mai mult.

Producţiile mari de alge, care rezultă din bazinele de oxidare — prin procesul numit de J. W. Oswald (27) „fotosinteză controlată" — se explică prin faptul că : algele sînt menţinute continuu în stadiul rapid de creştere, în timp ce plantele agricole cresc rapid numai un scurt timp, apoi creşterea lor se încetineşte ; în bazine algele ocupă spaţiul complet, în timp ce în culturile agricole se acoperă numai o parte din sol cînd plantele sînt tinere, şi apare şi insuficienţa elementelor nutritive, cînd plantele sînt mai desc; la alge întreg aparatul fotosintetizator poate fi recoltat şi utilizat, în timp

ce o mare parte din corpul plantelor agricole nu este utilizabilă ; la plantele agricole timpul dintre plantare şi recoltare este lung, timp în care pot interveni factori care să reducă considerabil producţia ; în cazul „fotosintezei controlate" toţi aceşti factori sînt reduşi, iar intervalul dintre „plantare şi recoltare", numit „perioada de detenţie" în sistemele continue, este de 3—5 zile.

În privinţa conţinutului de protide, glucide şi lipide, acestea pot varia între 7,3 — 88% protide, 5,7 — 38% glucide, 4,5 — 86% lipide, în funcţie de condiţiile de mediu. Protidele algale conţin toţi aminoacizii esenţiali, dintre aceştia doar metionina găsindu-se în cantităţi mici, ea trebuind să fie suplimentată atunci cînd algele sînt utilizate ca hrană pentru animale (5, 11, 12). Algele conţin de asemenea cantităţi suficiente de vitamine hidro- şi liposolubile, deosebit de importante cînd sînt utilizate ca hrană.

Digestibilitatea algelor este socotită a fi de cca 86,7%. Această valoare relativ mică se datoreşte membranei algale, care constituie aproximativ 13,6% din substanţa uscată. Digestibilitatea se poate mări combinînd algele cu enzimele celulaza şi pectinaza.

După cum s-a arătat, scopul primar al tratamentului apelor poluate cu alge este epurarea lor, iar ca scop secundar obţinerea unor cantităţi mari de alge pentru nutriţia animalelor şi a oamenilor. Dar problema recoltării algelor din bazine încă nu este pe deplin rezolvată şi se caută mereu noi metode, cît mai economice din punct de vedere al preţului de cost. Recoltarea algelor implică trei faze mari : 1. scoaterea sau concentrarea iniţială a suspensiei algale ; 2. deshidratarea mîlului algal sau uscarea primară ; 3. uscarea finală a algelor deshidratate pentru depozitare şi utilizare (2, 13).

S-au propus cîteva metode indirecte de recoltare sau „recoltare transformată" a algelor din bazinele de oxidare, prin intermediul animalelor acvatice, care se hrănesc cu ele (2, 27). Cu mult succes s-a cultivat, în bazinele de oxidaţie, crapul, păstrăvul-curcubeu, bibanul-negru şi specii de peşti fără solzi, care au atins dimensiuni peste cele normale.

Altă metodă indirectă de recucerire a valorii nutritive a algelor este utilizarea apei bazinelor cu suspensie algală pentru irigarea culturilor de cereale, nutreţuri şi păduri (2, 24, 27, 28).

BIBLIOGRAFIE

1. BEZZEGH-GALÁNTAI, M.-M., PAVONI, M. : *Proc. Symp. Disp. Rad. Wastes into Saes, Oceans and Surface Wat., Internat. A. Energy Ag. Vienne,* 16—20 May, 1966, pag. 107—125. 2. BHATTACHARYYA, G. S., ROY, G. S., DUTTA, B. K. : *Technology (Spl. Issue), 3, 4,* 1966, pag. 34—40. 3. BHATTACHARYYA, G. S., ROY, G. S., DUTTA, B. K. : *Technology, 3, 3,* 1966, pag. 135—148. 4. BHATTACHARYYA, G. S., ROY, G. S., DUTTA, B. K. : *Technology, 5, 1,* 1968, pag. 31—37. 5. BURLEW, J. S. : *Current status of the large-scale culture of algae.* In : „BURLEW, J. S. (edited) : *Algal Culture from Laboratory to Pilot Plant".* Carnegie Institution, Washington, D.C. 600, pag. 3—23. 6. DAVIS, E. M., WILCOMB, M. J., REID, G. W. : *Proc. of the Okla. Acad. of Sci. for. 1964, 45,* 1965, pag. 220—227. 7. DAVIS, E. M., WILCOMB, M. J.: *Water Research 1,* 1967, pag. 335—350. 8. DAVIS, E. M., WILCOMB, M. J. : *Water Research, 2,* 1968, pag. 311—324. 9. DAVIS E. M. : *Southwest Water Works Journal for July,* 1968, pag. 8—14. 10. EVENS, F. : *The future of phycology.* In „JACKSON, D. F. (edit.) : *Algae and Man".* Plenum Press, New-York, 1964, pag. 426—434. 11. FISHER, A. W. jr., BURLEW, J. S. : In BURLEW, op. cit., pag. 303—310. 12. FISHER, A. W. jr. : In BURLEW, op. cit., pag. 311—315. 13. GOLUEKE, C. G., OSWALD, W. J. : *Jour. Water Poll. Control Fed., 37, 4,* 1965, pag. 471—498. 14. GORHAM, P. R. : *Toxic algae.* In JACKSON, D. F., op. cit., pag. 307—336. 15. GRIM, I. : *Chem. Abstr., 68, 16,* 1968,

art. 721151. 16. HARVEY, R. S. : *Nucl. Sci. Abstr., 22, 18,* 1968, art. 38191. 17. HEINICKE, D. : *Documentare Tehnică. Ape reziduale,* Centrul de documentare al industriei chimice şi petroliere, 1967 (nr. special), pag. 82—98. 18. HEMENS, J., MASON, M. H. : *Water Research, 2,* 1968, pag. 277—287. 19. IONESCU, T., BOLTUS-GORUNEANU, M., CONSTANTINESCU, S., MOŢOC, M. : *Ape industriale şi reziduale.* Edit. tehnică, Bucureşti, 1964. 20. JENKINS, D., MEDSKER, L. L., THOMAS, J. F. : *Chem. Abstr., 69,* 1968, art. 102617. 21. KITAMURA, H. : *Chem. Abstr., 66, 1,* 1967, art. 658. 22. LEFEVRE, M. : *Extracellular products of algae.* In JACKSON, D. F., op. cit., pag. 337—367. 23. MAMORU, K. : *Chem. Abstr., 69, 14,* 1968, art. 54151. 24. MARKS, R. H. : *Documentare tehnică. Ape reziduale, 10,* Centrul de documentare al industriei chimice şi petroliere, 1967, pag. 1—46. 25. MĂLĂCEA, I. : *Biologia apelor impurificate.* Edit. Acad., 1969. 26. OVERBECK, J. : *Arch. Hydrobiol., 58, 3,* 1962, pag. 281—308. 27. OSWALD, J. W.: *Amer. Jour. Publ. Health. 52, 2,* 1962. 28. PENNYPACKER, S. P. : *Documentare tehnică. Ape reziduale, 7—8,* Centrul de documentare al industriei chimice şi petroliere, 1967. 29. PETÉRFI, ŞT., PAVEL, T., NAGY-TÓTH, FR. : *Rev. Roum. Biol. Bot., 11, 4,* 1966, pag. 327—331, 30. POPIŞTEANU, CR. : *Magazin istoric, 5, 3(48),* 1971, pag. 60—66. 31. ROUND, F. E. : *The biology of the algae.* Edit. Arnould Publ., London, 1965, pag. 211—225. 32. SCHWIMMER, D., SCHWIMMER, M. : *Algae and medicine.* In JACKSON, D. F., op. cit., pag. 368—412. 33. STREATFIELD, E. L. : *Documentare tehnică. Ape reziduale.* Centrul de documentare al industriei chimice şi petroliere, 1967 (nr. special), pag. 1—9. 34. TEAL, J. M. : *Publ. Amer. Ass. Advan, Sci., 83,* 1967, pag. 336—340. 35. TEZUKA, T., TAKAO, K., SASAKI, K., KATSUMATA, S., OKUBO, H. : *Chem. Abstr., 68, 20,* 1968, art. 89733.

MECANISMELE PROCESULUI REGENERATIV LA VERTEBRATE

Prof. univ. dr. doc. *VICTOR PREDA,* membru coresp. al Academiei R.S.R.,
dr. *OCTAVIAN CRĂCIUN*

Centrul de cercetări biologice, Cluj

Morfogeneza nu este apanajul exclusiv al dezvoltării embrionare, dat fiind că potenţialităţile morfogenetice persistă şi la organismele adulte unde sînt actualizate prin procesul regenerativ. Regenerarea este o proprietate fundamentală a organismului viu, proprietate care-i conferă acestuia putinţa de a-şi reface — parţial sau total — integritatea, atunci cînd aceasta este afectată.

Problema cunoaşterii mecanismelor procesului regenerativ este deosebit de importantă şi actuală, de ea depinzînd studierea factorilor care pot potenţa şi accelera mersul procesului regenerativ al organelor externe sau interne, lucru care îşi găseşte aplicabilitatea practică în medicina umană sau veterinară.

Regenerarea — proprietate extrem de răspîndită la organismele vii — se manifestă diferit în sînul regnului vegetal sau al regnului animal, fie raportat la nivelul ei sistemic de exprimare, fie în ceea ce priveşte formele pe care le îmbracă. Există astfel o *regenerare fiziologică,* care constă în înlocuirea materialului viu (continuă sau periodică), în cursul funcţionării fiziologice normale a organismelor (de pildă, înlocuirea continuă a epiteliului de înveliş şi a produselor epidermice). Pe de altă parte, există o *regenerare reparatoare,* care poate fi completă, în cazul că părţile distruse sînt înlocuite în totalitate cu organe noi, identice cu cele iniţiale (de exemplu, regenerarea membrelor la urodele) sau incompletă, în cazul în care defectul tisular este înlocuit printr-un ţesut conjunctiv proliferat (cicatrizarea rănilor la mamifere).

Din toate aceste date rezultă că, regenerarea este expresia reactualizării potențialităților de creștere și de diferențiere în condițiile acțiunii unei noxe care tulbură echilibrul preexistent dintre organe și țesuturi.

Ținînd seama de teoria sistemelor biologice, regenerarea poate fi considerată ca rezultatul *modificării interacțiunilor* care se stabilesc între subsistemele ce alcătuiesc un sistem viu, interacțiuni ce conferă *întregului* posibilitatea restabilirii subsistemelor amputate total sau parțial. Subsistemele morfogenetice, cu interrelații proprii sînt, totodată, subordonate sistemului integral pe care-l constituie organismul. Aceasta înseamnă că, în regenerare, procesul de reparație nu se bazează numai pe potențialitățile locale ale subsistemelor lezate, ci și pe acțiunea sistemului integral pe care-l reprezintă organismul în întregime. Regenerarea este, deci un fenomen dictat, realizat și coordonat de numeroase interacțiuni care acționează ca forțe motrice. Ținînd seama de faptul că subsistemele morfogenetice posedă un anumit grad de autonomie, fiind — în același timp — dependente și de sistemul integrator (dependent, la rîndul lui, de mediu), regenerarea depinde — în primul rînd — de structurile de la locul injuriei, de posibilitatea acestor structuri de a genera interacțiuni morfogenetice și — în al doilea rînd — de funcționarea tuturor factorilor integratori ai organismului. De unde urmează că forțele care contribuie în fenomenul de regenerare pot fi grupate în : forțe motrice locale intrasubsistemice, forțe motrice sistemice și forțe motrice extrasistemice.

A. FORȚELE MOTRICE LOCALE INTRASUBSISTEMICE

Aceste forțe motrice sînt reprezentate de interrelațiile dintre subsisteme, interrelații care se actualizează în caz de injurie. Ele conferă *competența* structurilor regenerative și acționează și în condițiile deconectării organului din ansamblul său integral. Aceste forțe motrice sînt :

1) **Interrelația dintre epidermul și mezenchimul regenerativ,** care pare — cel puțin la vertebrate — condiție sine qua non a regenerării. Astfel, epiteliul apical al membrelor amputate la amfibiile urodele posedă proprietăți importante în stimularea blastemului de regenerare. Activitatea epidermului apical exercită o influență directivatoare esențială în migrarea celulelor mezenchimatoase care formează blastemul, stabilind și stimulînd formarea acestuia. Se știe azi că blastemele la care se înlătură epidermul, nu pot să se diferențieze, cu toate că complexitatea lor histologică poate augmenta. Reacoperirea acestor blasteme denudate, printr-un epiderm heterotrofic, reactualizează capacitatea de diferențiere a regeneratului.

Dar, influențele dintre epiderm și blastemul subjacent nu au un singur sens, adică dinspre epiderm spre blastem. S-au stabilit astfel și influențe inverse ale blastemului asupra epidermului. Anumite cercetări efectuate asupra țesuturilor regenerative în vindecarea plăgilor produse prin iradierea epidermei la șoarecii albi, au condus la concluzia că, în faza de migrare celulară (epitelializarea plăgii și afluxul de celule conjunctive subepiteliale), corionul și epidermul lucrează autonom, pe cînd în faza de restituție celulară, epidermul stă sub dependența corionului, fiind determinat — în morfogeneza sa — de țesutul conjunctiv activ subepitelial.

2) **Interacțiunile dintre regenerat și țesuturile vechi ale bontului regenerativ.** Se știe, actualmente, că rolul țesuturilor bontului regenerativ nu se

limitează numai la furnizarea de celule pentru blastem, ci și la diferențierea acestor celule. Organizarea regeneratului este dată, de obicei, de influența cîmpului blastemal individualizat, dar țesuturile bontului regenerativ sînt, de asemenea, angajate în determinarea acestui cîmp. Astfel, de pildă, la anure — care după metamorfoză își pierd capacitatea de regenerare a membrelor — se consideră că pierderea acestei capacități este datorită inhibării procesului regenerativ de către țesuturile puternic diferențiate ale bontului.

3) **Interrelația dintre țesutul nervos local și blastemul regenerativ**, este deosebit de importantă. Numeroase experiențe au stabilit rolul trofic și inductor al sistemului nervos local în desfășurarea procesului regenerativ, acțiunea lor fiind determinantă în diferențierea și creșterea regeneratului. S-a constatat astfel — prin suprimarea acțiunii nervoase locale (cu ajutorul unor mijloace mecanice sau chimice) — că absența inervației locale împiedică procesul regenerativ. Prezența nervilor în bontul regenerativ este deci esențială pentru acele faze ale regenerării în care are loc formarea și creșterea blastemului. Importanța acțiunii nervoase este legată de densitatea inervației regiunii respective. Absența unui număr suficient de fibre nervoase la nivelul suprafeței de amputație, împiedică regenerarea (este cazul regenerării membrelor la anurele adulte, la șopîrle etc.). Suplimentarea experimentală nervoasă a unui membru amputat, la organismele la care această regenerare nu are loc în mod normal (anure), permite regenerarea membrului respectiv. Urmează deci că influența nervoasă locală este doar cantitativă, dar uneori poate avea și efecte calitative. Există incontestabil o corelație evidentă între numărul fibrelor nervoase ce inervează suprafața de amputare și capacitatea de creștere a regeneratului.

Din aceste date reiese că influența nervoasă este importantă în instalarea procesului regenerativ și în restabilirea volumului normal a membrului în regenerare. Acțiunea sistemului nervos local se exercită numai în perioada de dediferențiere și de hiperplazie a blastemului subepitelial, deci în formarea și creșterea ulterioară a blastemului, fără să aibe vreun efect asupra diferențierii țesuturilor regenerative. Trebuie însă subliniat faptul că efectul sistemului nervos local se exercită numai asupra blastemului și nu asupra epiteliului de acoperire (care regenerează și în condiții de denervare). Sistarea influenței neurotrofice conduce astfel la inhibarea procesului regenerativ.

Anumite cercetări au stabilit că influența trofică a sistemului nervos local asupra regeneratului, se exercită printr-un agent chimic trofic elaborat de sistemul nervos.

Nu trebuie însă pierdut din vedere că dacă sistemul nervos local participă activ la desfășurarea procesului de regenerare, raportul dintre acest țesut și blastem are un dublu sens, adică și blastemul influențează, la rîndul său, sistemul nervos, prin potențialitățile sale reactive.

4) **Interrelația dintre fenomenele de destrucție și cele de multicare celulară la nivelul leziunii.** S-a constatat existența unui anumit raport între intensitatea acestor două procese, raport de mare importanță în inițierea și desfășurarea procesului regenerativ.

5) **Interrelația dintre factorii umorali locali.** Raportul dintre intensitatea proceselor de diviziune celulară și de diferențiere, în cursul regenerării, este și consecința unei interrelații între factorii umorali locali, denumiți convențional *promină* și *retină*. Primul, dominant în blastemele tinere, ar determina intense diviziuni celulare și — în consecință — accelerarea creșterii regene-

ratului. Al doilea, dominant atunci cînd regeneratul atinge o oarecare dimensiune, ar determina procesele de diferențiere.

6) **Interrelațiile dintre compușii chimici celulari.** Țesuturile regenerative prezintă spectaculoase modificări ale dinamicii materialului chimic celular, modificări care preced pe cele morfologice. Aceste modificări chimice — cantitative sau calitative—, generează noi conexiuni, noi raporturi de forță, noi interrelații, deci o calitate nouă, responsabilă — parțial — de inițierea și desfășurarea procesului regenerativ.

Astfel, în decursul regenerării organelor periferice se întîlnește o desfășurare fazică a metabolismului glucidic, în sensul că glicogenul, mucopolizaharidele și glicoproteinele, care prezintă o acumulare progresivă în decursul formării epiteliului și blastemului scad progresiv, odată cu diferențierea regeneratului. Acumularea glucidelor se face în vederea creării de rezerve energetice necesare și de material plastic pentru procesul de proliferare, diferențiere și cheratinizare. Se constată, de asemenea, o acumulare de lipide în primele faze ale regenerării, acumulare care permite crearea unui fond energetic necesar în special diviziunilor celulare din perioada de proliferare. Acizii nucleici (ADN și ARN) augmentează vădit în decursul dediferențierii și creșterii regeneratului, fapt ce se pune pe socoteala sintezei proteinelor native necesare diferențierii morfogenetice, pentru ca odată cu diferențierea, cantitatea acizilor nucleici să scadă în celulele regeneratului.

Paralel cu augmentarea sau diminuarea cantității de acizi nucleici, are loc și o augmentare (proteosinteză) sau, respectiv, o diminuare a sintezei proteinelor. Augmentarea sintezei proteinelor este legată de procesele proliferative, precum și de edificarea materialelor necesare construirii structurilor celulare diferențiate. Se mai constată că — în cursul regenerării — au loc modificări cantitative sau calitative ale enzimelor legate de sinteza sau degradarea substanțelor implicate în procesele morfogenetice.

Ceea ce trebuie subliniat este însă faptul că modificările chimice de la nivelul țesuturilor regenerative subepidermice sînt diferite de cele care au loc la nivelul epidermului, ele urmînd o evoluție proprie în sînul fiecărui component al regeneratului (epiderm și blastem). Pe de altă parte, se mai poate spune că în procesul regenerativ se constată multiple corelații pozitive sau negative între substanțele morfogenetice și energetice care participă la acest proces.

B. FORȚELE MOTRICE SISTEMICE

Acțiunea exercitată asupra fiecărei celule, țesut sau organ, de către ansamblul celorlalte părți ale organismului, are o deosebită importanță în determinarea procesului regenerativ. Aceste forțe motrice sistemice potențează fenomenele regenerative și dictează forțelor motrice locale, ordinea intrării lor în acțiune. Printre forțele motrice sistemice citățm :

1) **Acțiunea întregului organism asupra desfășurării procesului regenerativ.** În această privință se semnalează rolul metabolismului bazal, intensitatea proceselor de regenerare depinzînd — în bună parte — de intensitatea acestuia. În aceiași ordine de idei, se mai poate spune că diferențele de comportament ale celulelor hepatice, în cursul regenerării hepatice, pot fi puse în legătură cu diferențele de activitate ale metabolismului, între zona periferică și zona centrală a lobului hepatic. În același sens, se mai semnalează

rolul vîrstei individului, rolul speciei căruia îi aparţine şi a funcţiei organului în cadrul ansamblului pe care-l formează întreg organismul.

2) **Interrelaţiile dintre sistemul nervos central şi blastem.** Foarte numeroase experienţe (de ablaţie a diferitelor segmente ale sistemului nervos central, de folosire a unor substanţe medicamentoase cu acţiune asupra sistemului nervos central etc.), au demonstrat rolul trofic, inductor şi regulator al sistemului nervos central în procesul iniţierii regenerării, formării blastemului şi a creşterii acestuia. Experienţele de ablaţie a unor segmente ale sistemului nervos central au condus la o întîrziere sau chiar la o inhibare a procesului regenerativ. S-a constatat astfel că rolul creierului anterior este nul în procesele regenerative la poikiloterme, dar joacă un rol destul de însemnat la homeoterme. Din toate experienţele efectuate s-a ajuns la concluzia că, cel mai important segment nervos în determinarea desfăşurării regeneratului este creierul mijlociu.

3) **Interrelaţiile dintre umorile organismului şi blastem.** Diferite experienţe au putut stabili că viteza procesului de regenerare este foarte sensibilă la fluctuaţiile echilibrului hormonal. Hormonii specifici, care joacă un rol important în anumite fenomene de creştere, par să influenţeze şi creşterea regenerativă (hormonii tiroidieni, hormonii hipofizari). Se pare că există şi o neurosecreţie care intervine în procesul regenerativ şi că axul hipofizo-suprarenal ţine sub dependenţa sa procesul de restituţie regenerativă. Dar, relaţia pare şi inversă, în sensul că gradul de restituţie al părţilor pierdute comandă — la rîndul său — cantitatea de secreţie hormonală.

În aceeaşi ordine de idei trebuie menţionate cercetările care au pus în evidenţă faptul că în serul animalelor indemne există un factor seric inhibitor al mitozelor celulare hepatice. La animalul căruia i se rezecă parţial ficatul, factorul seric inhibitor amintit anterior, este anulat sau blocat (deblocîndu-se astfel procesele proliferative) printr-un alt factor seric prevenit din ficatul rezecat (în urma proceselor de necrobioză), factor de natură lipo-proteică sau de-a dreptul lipidică.

C. FORŢELE MOTRICE EXTRASISTEMICE

Numeroase experienţe au demonstrat că factorii de mediu (lumina, temperatura, radiaţiile, electricitatea, presiunea osmotică, oxigenul, diferite substanţe chimice etc.) au putinţa de a influenţa fenomenele regenerative (fie cantitativ, cum este cazul volumului regeneratului, fie calitativ, cum este cazul diferenţierii regeneratului) şi dictează forţelor motrice locale ordinea intrării lor în acţiune. O serie de factori stressanţi, care vizează integralitatea organismului pot modifica astfel desfăşurarea şi finalizarea procesului regenerativ. Acest lucru poate fi explicat prin faptul că programul genetic care a „memorat", în decursul filogeniei, mesajele mediului extern, dictează elaborarea unor răspunsuri adecvate la orice influenţă a mediului.

*

Toate observaţiile şi experienţele efectuate în acest domeniu conduc la ideea că ruptura echilibrului dintre ţesuturi — în urma acţiunii unei noxe oarecare —, se soldează cu actualizarea forţelor motrice ale regenerării. Ruptura relaţiilor normale dintre ţesuturi tulbură echilibrul dintre părţi şi deslănţuie procese de restabilire a acestui echilibru, procese a căror consecinţă este restituţia ţesuturilor lezate.

Se mai constată că stingerea uneia din forţele motrice ale regenerării determină abolirea regenerării organelor periferice. Vom da cîteva exemple :

— la vertebratele superioare, în cazul amputării unui membru, se constată interpunerea între epiderm şi mezenchim, a unui ţesut cicatriceal, ţesut care anulează interrelaţia necesară între epiderm şi ţesuturile subepiteliale. Aceasta constituie o circumstanţă defavorabilă procesului de restituţie al membrului amputat care nu mai regenerează. Dacă din punct de vedere a restituţiei aceasta reprezintă o circumstanţă defavorabilă, în schimb, din punct de vedere al utilităţii, acest proces constituie o necesitate. Într-adevăr, formarea unei cicatrice preîntîmpină infecţiile. Deci este mai avantajoasă pentru individ şi pentru specie, închiderea rapidă şi efectivă a unei răni, decît refacerea organului pierdut ;

— în cursul evoluţiei vertebratelor se constată o extincţie a relaţiei dintre sistemul nervos şi restul ţesuturilor, ceea ce aduce după sine o reducere a rolului factorului trofic şi o putere regenerativă mai redusă. Factorul trofic nervos se reduce în aşa măsură încît nu mai este capabil să actualizeze capacitatea de creştere şi diferenţiere a ţesuturilor periferice. Pe de altă parte, ţesuturile periferice devin şi ele refractare la incitaţiile factorului trofic nervos. Se anulează astfel o importantă forţă motrice a procesului regenerativ, ceea ce duce la împiedicarea restituţiei membrelor amputate ;

— în cursul evoluţiei vertebratelor are loc o diminuare a fibrelor nervoase la nivelul ţesuturilor periferice, astfel încît transmiterea impulsului comandă, de la „întreg" la „parte", nu mai are loc şi rolul inductor al sistemului nervos periferic este pierdut. Este o altă circumstanţă a împiedicării regenerării membrelor pierdute ;

— în cursul evoluţiei vertebratelor au loc profunde modificări ale sistemului hormonal implicat — mai ales —, în apărarea activă selectivă a organismului, fapt ce aduce după sine diminuarea rolului său ca forţă motrice a regenerării ;

— achiziţia evolutivă a unei anumite autonomii faţă de mediu şi crearea unei secluziuni foarte eficace, conduce la atenuarea relaţiei organism-mediu de forţă motrice a regenerării.

Dacă la vertebratele superioare scade puterea regenerativă a organelor externe, prin atingerea unora din forţele motrice ale regenerării lor, în schimb se constată că la aceste animale creşte puterea regenerativă a organelor interne. În acest caz se semnalizează însă apariţia de forţe motrice speciale şi anume :

1) **Forţe motrice locale intrasubsistemice,** avînd un rol determinant în ablaţiile subtotale ale organelor interne şi în hipertrofia regeneratoare, cum sînt :

a) *redundanţa,* adică existenţa unei rezerve funcţionale în toate elementele unui organ intern. Sistemele tisulare repartizate în toate compartimentele organizării fac ca potenţialităţile funcţionale din sînul organismului să se repete. Astfel, experienţele noastre în domeniul hepatectomiei parţiale au demonstrat că există, în ficatul restant, o rezervă funcţională extraordinară probată prin exacerbarea tuturor parametrilor funcţionali în urma hepatectomiei parţiale ;

b) *plasticitatea* tuturor constituenţilor celulari. Aceste forţe sînt determinante — fapt demonstrat de o serie de experienţe ale noastre — în regenerarea ficatului în mediu de cultură (în condiţiile de deconexiune), iar procesele de regenerare sînt similare celor care au loc „in vivo".

2) **Forțe motrice de ordin sistemic,** care se suprapun forțelor motrice locale și potențează fenomenele de restituție ale organelor interne. Printre aceste forțe trebuie subliniate cele ale sistemului neuro-umoral. Existența de factori serici, cu efect asupra regenerării hepatice, a modificărilor structurale ale hipofizei în cursul regenerării hepatice, a rolului factorilor de nutriție etc., sînt probe ale existenței acestor forțe.

3) **Forțele motrice extrasistemice.** Condițiile vieții terestre impun oligomerizarea organelor și — în consecință — plurifuncționalitatea și hiperfuncționalitatea lor. De aceea se consideră, în acest context, că relația organism-mediu impune o intensificare a metabolismului, o uzură permanentă a materialului celular și, consecutiv, reconstrucția sa. Relația organism-mediu apare deci ca o forță a regenerării fiziologice.

Dar în afara forțelor motrice care sînt implicate în inițierea și desfășurarea proceselor regenerative, mai există și alte forțe motrice care vizează *reglarea regenerării. Însăși proprietatea de reversibilitate a structurilor materiei* vii implică existența unor mecanisme de reglare datorită cărora elementul reglat (partea în regenerare) reface copia — mai mult sau mai puțin fidelă — a originalului. Din aceasta rezultă că precizia reglării este diferită, după calitatea *mecanismelor de reglare ce intră în joc. Experiența noastră în regenerarea* extremităților la urodele ne permite concluzia că regeneratul nu este, nici structural și nici funcțional, de calitatea originalului. Pe de altă parte, experiența noastră privind regenerarea ficatului ne conduce la concluzia că forțele motrice ale reglării acestei regenerări privesc, în primul rînd, reglarea funcțiilor organului lezat.

Mecanismul de acțiune a acestor procese de reglare este cel de „feed-back" și constă în acțiunea produșilor finali ai unei anumite căi metabolice asupra propriei căi de sinteză, precum și intervenția aparatului genetic în reechilibrarea metabolismului.

În momentul în care scopul regenerării a fost atins, adică organul lezat s-a refăcut morfologic și funcțional, forțele motrice ale regenerării își suspendă acțiunea și toate procesele morfogenetice încetează. În cazul că forțele motrice ale regenerării nu-și suspendă (din anumite motive) activitatea în acest moment, scopul regenerării va fi depășit și vor apărea heteromorfoze, semne ale dezordinei din sistemul cibernetic viu.

Numeroase experiențe, bazate pe folosirea unor factori fizici (radiații, ultrasunete) sau unor factori chimici — folosirea făcută judicios în urma cunoașterii mecanismelor regenerative —, au condus la stabilirea acelor factori care potențează anumite etape ale procesului regenerativ și — în consecință — pot fi utilizați în clinica umană sau veterinară în vederea accelerării procesului regenerativ. Dintre multiplele cercetări efectuate citäm, pe cele ale noastre, care ținînd seama de influența sistemului nervos central asupra proceselor regenerative, au folosit administrarea de substanțe excitatoare sau inhibitoare ale sistemului nervos central, urmărind acțiunea lor — efectuată prin intermediul sistemului nervos central — asupra vindecării plăgilor cutanate la șobolani. S-a constatat astfel că, cofeina — excitator al sistemului nervos central — provoacă o stimulare a regenerării pielii la șobolan. Tot experiențele noastre au demonstrat că vitamina B_{12} — cu efect stimulator metabolic — potențează regenerarea ficatului la șobolanii hepatectomizați parțial.

Iată deci că studiile teoretice asupra mecanismelor procesului regenerativ au o importantă aplicare practică, ceea ce conferă caracterul de actualitate a studierii problemei regenerării țesuturilor și organelor.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

ABELOOS, M. : *La régénération et les problemes de la morphogénèse.* Edit. Gauthier-Villars, Paris, 1932. ABERCROMBIE, M., BRACHET, J. : *Advances in Morphogenesis. Acad. Press,* New-York, 1961. CRĂCIUN, O. : *Les forces motrices de la morphogénèse régénératrice. Rev. Roum. Embryol. Cytol., Ser. Embryol.,* tom. 6, 1969, pag. 95. KIORTSIS, V., TRAMPUSCH, H. A. L. : *Regeneration in Animals, North. Holl. Publ.,* Amsterdam, 1965. MC ELROY, W. D., GLASS, B. : *The chemical basis of development. Hopkins Press.,* Baltimore, 1958. PREDA, V. : *Bazele enzimatice ale procesului de regenerare. Clujul medical,* tom. 34, nr. 4, 1962, pag. 100. PREDA, V. : *Bazele nervoase ale procesului regenerativ. Morfologia normală și patologică,* tom. 8, 1963, pag. 1. PREDA, V. : *Biochimismul procesului regenerativ. Morfologia normală și patologică,* tom. 8, 1963, pag. 201. THORNTON, C. S. : *Regeneration in vertebrates. Univ. Chicago Press,* 1959. WEBER, R. : *The biochemistry of animal development,* vol. II, *Acad. Press.,* New-York, 1967.

THOMAS HUNT MORGAN, FONDATORUL CITOGENETICII

Prof. univ. dr. doc. *PETRE RAICU,* Cercet. șt. *ALEXANDRINA MIHĂILESCU,*
Facultatea de biologie, București

Thomas Hunt Morgan (1866—1945), genetician american, elaborează teoria cromozomială a eredității, fundamentînd citogenetica modernă.

Pe baza experiențelor sale celebre, efectuate la musculița-de-oțet (Drosophila melanogaster), T. H. Morgan a descoperit că genele se găsesc plasate în cromozomi, fiind capabile de mutație și recombinare genetică. În acest fel se dă o explicație științifică variabilității genotipice a plantelor și animalelor. Toate cercetările ulterioare au confirmat descoperirile școlii morganiste, fapt pentru care T. H. Morgan este considerat, alături de Gr. Mendel, părintele noii științe denumite genetică. Pentru meritele sale la dezvoltarea cunoștințelor despre ereditate, a fost distins, în anul 1934, cu premiul Nobel.

Citogenetica a luat naștere, ca știință, în primele decenii ale secolului al XX-lea, pe baza legăturii existente între însușirile genetice și citologice, în special cele ale comportamentului cromozomilor într-un sistem genetic.

Citogenetica studiază materialul genetic celular, evoluția cromozomilor — în diviziunea mitotică și meiotică —, originea lor și corelarea cu transmiterea și recombinarea genelor.

În cele ce urmează ne propunem a prezenta cîteva momente importante din istoria apariției citogeneticii.

Se știe că, Gr. Mendel — unul dintre fondatorii geneticii ca știință — considera că transmiterea caracterelor la descendenți se realizează cu ajutorul unor factori ereditari aflați sub formă de perechi, în celulele somatice, și neperechi, în celulele sexuale. Pe această bază el a elaborat cele două

legi ale eredității : legea purității gameților și legea segregării independente a factorilor ereditari.

Pentru înțelegerea și fundamentarea deplină a acestor legi, trebuia găsit, substratul material, purtătorii acestor factori ereditari, localizarea, combinarea și separarea lor de-a lungul generațiilor.

La începutul secolului al XX-lea, citologul american W. S. Sutton și T. Boveri, din Germania, ajung independent la concluzia că factorii ereditari (genele) sînt situați în cromozomi.

W. S. Sutton a studiat, în special, meioza la plante și animale. El cunoștea lucrările lui Gr. Mendel și era înarmat și cu valoroase concluzii din cercetările privind comportarea cromozomilor în cursul reproducerii celulare.

Aceste concluzii — bazate pe studiul celulelor vegetale și animale — aveau trăsături comune :

1. celulele unui organism, dintr-o anumită specie, posedă un număr caracteristic de structuri filamentoase situate în nucleu — cromozomii (W. Waldeyer, 1888) ;

2. cromozomii celulelor (cu excepția gameților) sînt constituiți din perechi, avînd tipuri morfologice specifice ; în fiecare nucleu celular există de regulă cîte doi cromozomi identici ;

3. reproducerea celulelor este însoțită și de reproducerea cromozomilor, care se distribuie în mod egal între cele două celule fiice rezultate. În urma mitozei, celulele fiice conțin și ele tot cîte două copii ale fiecărui tip de cromozom ;

4. în meioză celulele fiice primesc fiecare numai cîte o copie din fiecare tip de cromozom ; cele produse prin meioză sînt viitorii gameți care participă la fecundare (J. B. Farmer și E. S. Moore, 1905) ;

5. fecundația dă naștere unei singure celule — zigotul, în al cărui nucleu se află din nou cîte o pereche din fiecare fel de cromozom (E. Strasburger, 1884).

W. S. Sutton sesizează că cele constatate, din modul de comportare a cromozomilor, corespund întocmai cu cele postulate pentru factorii ereditari (genele) ai lui Gr. Mendel. Atît cromozomii, cît și genele — la individul adult — se găsesc sub formă de perechi fiind reduse la formă impară în gameți și ajung din nou sub formă de perechi în zigot.

Ce putea fi mai simplu, decît să se presupună că gena își are substratul în cromozomi, comportarea genelor în transmiterea ereditară nefiind altceva decît o reflectare a mecanismului de transmitere a cromozomilor de la o generație la alta.

Cercetările lui T. Boveri, din aceiași perioadă, asupra diviziunii celulare la *Ascaris megalocephala* confirmă concluziile lui W. S. Sutton.

O altă dovadă importantă a mecanismului cromozomial al eredității a constituit-o cercetările privind determinarea genetică a sexului. Încă în 1891, citologul german H. Henking a descoperit, că la unele insecte jumătate din gameți posedă niște corpusculi X și cealaltă jumătate este lipsită de acești corpusculi, fapt pe care el îl leagă de diferențierea sexelor. În 1902, citologul C. E. Mc Clung, studiind mai multe specii de lăcuste, descoperă că masculii și femelele posedă un număr diferit de cromozomi, fapt prin care el explică determinarea genetică a sexelor. Ulterior, un alt citolog cunoscut, E. B. Wilson, descoperă în 1905, la genul de insecte *Protenor*, că masculii au 2n = 13 cromozomi și femelele 2n = 14 cromozomi, iar

gameții sînt de un singur tip la femele avînd n = 7 cromozomi și de două tipuri la masculi (n = 6 și n = 7). Prin fecundarea ovulelor cu spermatozoizi cu 6 cromozomi apar indivizi masculi, iar prin fecundarea ovulelor cu spermatozoizi cu 7 cromozomi apar indivizi femeli.

Toate aceste descoperiri demonstrau foarte concludent că un caracter atît de important cum este sexul are o determinare ereditară cromozomială.

Teoria cromozomică a eredității stabilește că purtătorii informației genetice — cromozomii — reprezintă baza materială a „eredității nucleare". Regularitatea distribuției genice de la celulă la celulă, prin mitoză, și de la generație la generație, prin meioză și concomitent recombinarea genetică, depind de comportamentul caracteristic al cromozomilor în cursul diviziunii celulare.

TEORIA CROMOZOMIALĂ A EREDITĂȚII

Descoperirile amintite, precum și altele, au dus în mod necesar la stabilirea legăturii între modul cum segregă și se combină factorii ereditari mendelieni (genele) și mecanismul cromozomial al diviziunii celulare.

Meritul de a fi sintetizat într-o teorie unitară toate aceste cercetări, precum și importantele rezultate din experiențele proprii au revenit geneticianului american Thomas Hunt Morgan (1866—1945).

Cercetările lui T. H. Morgan și ale colaboratorilor săi (C. B. Bridges, A. H. Sturtevant, H. J. Müller etc.) au fost efectuate la *Drosophila melanogaster* (musculița-de-oțet), devenită prin aceste cercetări obiectul clasic de experiențe din genetică.

D. melanogaster constituie un excelent obiect de cercetare pentru genetică, întrucît se înmulțește repede (în circa două săptămîni se poate obține o generație), este prolifică (o femelă depune cîteva sute de ouă), poate fi crescută ușor în laborator, pe un mediu foarte simplu, și ceea ce este foarte important, are numai patru perechi de cromozomi care pot fi identificați ușor după formă și mărime. În plus în celulele glandelor sale salivare s-au descoperit cromozomi uriași (E. G. Balbiani, 1881), care pot fi relativ ușor studiați la microscop. În sfîrșit, la *D. melanogaster*, au fost depistate peste 500 de mutații naturale, care afectează toate organele insectei. Aceste mutante au servit ca excelent material pentru studierea transmiterii ereditare a caracterelor prin mecanismul cromozomial.

Iată cîteva din mutațiile dominante (cu literă mare) și recesive (cu literă mică), identificate de T. H. Morgan :

— culoarea ochilor : w = albă, pr = purpurie ; se = sepia ;

— forma ochilor : B = ochi barați ; s = ochi în stea ; ey = fără ochi ;

— aripile : T = trunchiate ; vg = vestigiale ; c = îndoite ;

— culoarea corpului : y = galbenă ; l = oranj ; b = neagră.

Prin încrucișarea mutantelor între ele sau cu tipul normal („sălbatic"), s-a studiat modul de ereditare a diferitelor gene în cursul mai multor generații. Aceste rezultate — corelate cu cercetările citologice ale materialului respectiv — au dus la elaborarea celor mai importante teze ale teoriei cromozomiale ale eredității : plasarea genelor pe cromozomi, transmiterea înlănțuită a genelor (linkageul) și schimbul reciproc de gene (crossing-overul).

1. Plasarea genelor pe cromozomi

În urma a numeroase experienţe personale, precum şi din observaţiile altor geneticieni, T. H. Morgan, formulează prima sa teză conform căreia *genele sînt situate în cromozomi, unde ocupă locuri fixe numite* loci.

Această idee s-a bazat pe asemănările constatate între comportamentul cromozomilor şi proprietăţile atribuite genelor. În primul rînd, genele se manifestă ca unităţi inidividuale şi constante (apar intacte şi nealterate în urma încrucişărilor), iar cromozomii sînt, de asemenea, nişte unităţi individuale şi constante de-a lungul generaţiilor. În al doilea rînd, conform celei de-a doua legi a lui Gr. Mendel, genele se află în organisme sub formă de perechi (alele), fiecare dintre componentele unei perechi provenind de la un părinte diferit ; cromozomii se găsesc şi ei sub formă de perechi, proveniţi unul de la un părinte şi perechea sa de la celălalt părinte. În al treilea rînd, fiecare gamet conţine un singur membru din perechea de gene (conform primei legi a lui Gr. Mendel) ; în mod similar, fiecare gamet conţine numai un membru din perechea de coromozomi (aşa cum reiese din studiul meiozei).

Acestea au constituit argumentele iniţiale ale tezei cromozomice a lui T. H. Morgan. În curînd alte fapte aveau să consolideze teoria localizării genelor pe cromozomi.

Unul dintre acestea a fost evidenţiat chiar de T. H. Morgan în studiile sale citologice la *D. melanogaster.*

Analizînd forma şi mărimea la cei 8 cromozomi de la *Drosophila,* la un număr mare de indivizi masculi şi femeli, T. H. Morgan constată că femelele au o pereche de cromozomi omologi (XX), în timp ce masculii au un singur cromozom X, perechea sa fiind înlocuită cu un cromozom neomolog, numit cromozomul Y. Aşa dar, prezenţa cromozomilor XY determină sexul mascul, iar prezenţa perechii XX, sexul femel.

La *Drosophila melanogaster,* cromozomul X are formă de baston, iar cromozomul Y seamănă cu un baston frînt. Ulterior, existenţa cromozomilor sexului a fost pusă în evidenţă şi la alte organisme. Această descoperire a constituit un argument pentru teza morganistă a plasării genelor pe cromozomi, întrucît se evidenţiase pentru prima oară, o anumită structură cromozomică, corelată concret cu determinismul sexelor.

În anul 1921, C. B. Bridges aduce un nou argument în sprijinul acestei concepţii, prin studiile pe care le întreprinde cu unele mutante de *D. melanogaster,* la care constată o corelaţie între modificarea unui caracter morfologic şi prezenţa unui cromozom în plus sau în minus. El încrucişează un individ normal, cu 8 cromozomi (4 perechi) cu un individ care prezenta numai 7 cromozomi — din perechea a IV-a lipsea un cromozom — ceea ce determina lipsa ochilor la mutanta respectivă (eyeless). În prima generaţie, în loc să obţină toţi indivizii normali, Bridges constată că numai jumătate sînt normali, iar jumătate sînt lipsiţi de ochi (eyeless). În mod similar, prin încrucişarea unui individ normal cu un individ cu un cromozom în plus ($2n = 9$), jumătate din indivizii obţinuţi în prima generaţie, sînt normali şi jumătate, cu 9 cromozomi — modificare citologică corelată cu modificări ale aspectului indivizilor (mutante cu 7 şi 9 cromozomi apar în mod natural, spontan, prin lipsa disjuncţiei celei de-a IV-a perechi de cromozomi în cursul diviziunii meiotice rezultînd gameţi cu $n = 3$ şi $n = 5$ cromozomi). Aceasta

era încă o dovadă că modificările produse în numărul cromozomilor sînt corelate cu modificări ale caracterelor organismelor.

2. Transmiterea înlănţuită a genelor (linkage)

După stabilirea faptului că genele sînt plasate în cromozomi, T. H. Morgan a urmărit mecanismul de transmitere a caracterelor. În acest scop a studiat — timp de mai mulţi ani — transmiterea ereditară a caracterelor la cîteva sute de mii de indivizi de *D. melanogaster*.

Încrucişînd indivizi normali (tipul sălbatic) cu diferite mutante, sau mutante între ele, T. H. Morgan şi colab. constată că transmiterea multor caractere se abate de la cea de-a doua lege a lui Gr. Mendel, segregarea realizîndu-se în aceste cazuri după alte reguli şi în alte proporţii.

Admiţînd că diferitele caractere ale organismului sînt determinate de anumite unităţi genetice distincte, de genele care sînt plasate în cromozomi, T. H. Morgan considera că numărul genelor este mult mai mare decît numărul cromozomilor unui organism, de aceia mai multe gene trebuie să fie plasate pe acelaşi cromozom.

Cum segregă genele plasate pe acelaşi cromozom ?

T. H. Morgan emite ipoteza unei *transmiteri independente* a genelor plasate pe acelaşi cromozom, fapt care a fost ulterior dovedit experimental.

Împreună cu colaboratorii a constatat — în urma încrucişării unor mutante de *Drosophila* —, că prin încrucişarea unei musculiţe normale (♀,) cu o musculiţă (♂), care prezintă concomitent două mutaţii recesive — aripi vestigiale şi ochi purpurii —, trebuie să fie obţinute, în F_2, conform legilor lui Gr. Mendel, patru tipuri de indivizi ; 1) normali ; 2) cu ochi purpurii şi aripi normale ; 3) cu aripi vestigiale şi ochi normali şi 4) cu aripi vestigiale şi ochi purpurii în proporţie de 9 : 3 : 3 : 1. În loc de acestea în F_2 au fost obţinute numai două tipuri de indivizi : normali şi cu aripi vestigiale şi ochi purpurii, în proporţie de 519 şi 552.

Constatînd că fenomenul se repetă şi în cazul acestor mutante, T. H. Morgan socoteşte că aceasta se datoreşte plasării celor două gene (ochi purpurii şi aripi vestigiale) pe acelaşi cromozom şi transmiterii lor înlănţuite, fenomen pe care-l denumeşte *linkage*.

În urma a numeroase experienţe de încrucişare între musculiţe normale şi musculiţe care prezintă concomitent două mutante, T. H. Morgan şi colab., grupează cele peste 500 mutante identificate de ei în patru grupe de înlănţuirea genelor sau grupe de linkage :

— grupa I	— 141 mutante ;
— grupa a II-a	— 228 mutante ;
— grupa a III-a	— 156 mutante ;
— grupa a IV-a	— 12 mutante.

Prin încrucişarea mutantelor care aveau caractere aparţinînd la grupe diferite de linkage, segregarea se petrece conform legilor lui Gr. Mendel, iar prin încrucişarea mutantelor, cu caractere aparţinînd aceleiaşi grupe de linkage se realizează transmiterea înlănţuită a caracterelor. T. H. Morgan conclude că, fenomenul de linkage se manifestă numai în cazul genelor plasate pe acelaşi cromozom, în timp ce pentru genele plasate în cromozomi

diferiți transmiterea ereditară a caracterelor se face independent, așa cum susținuse Gr. Mendel. Faptul că numărul grupelor de înlănțuire (4) la *D. melanogaster* este egal cu numărul perechilor de cromozomi (4), constituie încă un argument în favoarea ideii plasării genelor în cromozomi. Totodată T. H. Morgan explica existența unui număr mai mic de mutante în grupa a IV-a de linkage, prin aceea că cea de-a patra pereche de cromozomi este foarte mică și deci conține puține gene.

Fenomenul de linkage constituie cea de-a doua teză a teoriei cromozomice a eredității. Studiul acestui fenomen a dus la stabilirea grupelor de linkage la diferite specii cercetate.

Aceste două teze ale lui T. H. Morgan — localizarea genelor în cromozomi și transmiterea înlănțuită a genelor plasate în același cromozom — au constituit baza dezvoltării teoriei cromozomice a eredității. Ea a apărut ca o absolută necesitate pentru explicarea unor cazuri de transmitere a caracterelor, după alte proporții decît cele preconizate de legile lui Gr. Mendel.

3. Schimbul de gene (crossing-over)

Cercetarea amănunțită a caracterelor determinate de genele plasate în același cromozom a evidențiat numeroase excepții de la transmiterea înlănțuită a genelor. T. H. Morgan și colab. au studiat simultan transmiterea ereditară a caracterelor la două mutante de *D. melanogaster* : una avea aripi vestigiale (vg) și corp normal (+) și alta cu aripi normale (+) și corp negru (b). Prin încrucișarea unei femele cu aripi vestigiale (vg+/vg+) cu un mascul cu corp negru (+b/+b), în prima generație au apărut numai indivizi normali (aripile normale și corpul colorat normal fiind caractere dominante).

Ulterior, o femelă obținută în prima generație după încrucișare, a fost retroîncrucișată (back-cross) cu un mascul care prezintă ambele mutante (aripi vestigiale și corp negru, adică vgb/vgb). În loc ca jumătate din descendenții rezultați să aibă aripi vestigiale și corp normal și jumătate aripi normale și corp negru, 40% din indivizi aveau aripi vestigiale și corp normal, 40% aripi normale și corp negru, 10% aripi și corp normal și 10% cu aripi vestigiale și corp negru.

T. H. Morgan a presupus că apariția acestor caractere s-ar datora segregării unora dintre genele care de obicei se transmit înlănțuite și recombinării lor în urma schimbului reciproc a unor segmente cromatidice în timpul diviziunii meiotice. Acest fenomen este denumit crossing-over.

Crossing-overul este cea de-a treia teză a teoriei cromozomice a eredității, supranumită și teza schimbului de gene între cromozomii pereche. Explicația pe care a dat-o T. H. Morgan acestui fenomen este următoarea : în timpul diviziunii meiotice, cromozomii omologi se apropie foarte mult și se ating unul de altul în unul sau mai multe puncte. În aceste puncte de contact, cromatidele se pot rupe, iar între cromozomii pereche poate avea loc un schimb reciproc de segmente cromatidice. Dacă pe aceste segmente se află localizate gene diferite, schimbarea unor segmente cromatidice duce la schimbul de gene sau crossing-over.

Mecanismul citologic al crossing-overului, în mod paradoxal nu este încă prea bine cunoscut. Teoriile care încearcă să explice acest mecanism pot fi împărțite în două categorii :

1. teorii care consideră că *fenomenul de crossing-over se datorează ruperii cromatidelor și schimbului reciproc de segmente cromatidice ;*

2. teorii care consideră că *fenomenul de crossing-over* are *drept cauză copierea (replicația) inversă a cromatidelor în timpul sintezei materialului cromozomial („copy-choice theory")*.

Din primul grup de teorii, cea mai cunoscută este *teoria chiasmatipiei*, elaborată de F. A. Jannsens (1909), dezvoltată de C. D. Darlington și K. Mather (1932) și verificată cu izotopi radioactivi de J. H. Taylor (1968). Această teorie consideră că înaintea diplonemului are loc un schimb de segmente cromatidice egale, între cromozomii pereche.

Copierea inversă a cromatidelor în timpul replicării cromozomiale, este o teorie modernă, care consideră că fenomenul de crossing-over se realizează în timpul perioadei S a sintezei ADN din cursul ciclului celular. Se presupune că la un moment dat replicația cromozomului normal, de tip semiconservativ — prin care se formează cele două cromatide — se realizează nu după matrița proprie, ci după matrița cromozomului pereche și viceversa. Ca urmare, cromatidele nou sintetizate copiază o parte a mesagiului genetic de pe un cromozom și o parte de pe cromozomul pereche. Rezultatul este apariția de cromatide recombinate, posedînd gene de pe ambii cromozomi pereche.

Fenomenul de crossig-over a fost identificat mai recent și la microorganisme, de pildă în procesul de transformare a bacteriofagului în profag, între cromozomul circular al bacteriofagilor și cel al bacteriei gazdă — care determină apariția transducției genetice — și chiar între cromozomii circulari de la diferite sușe de bacteriofagi. De asemenea, la microorganisme s-a dovedit că fenomenul de crossing-over se realizează, nu numai între gene diferite, ci și în interiorul genei, între diferite regiuni ale sale (crossing-over intragenic).

Frecvența recombinărilor genetice datorate crossing-overului este influențată de factori interni și externi : vîrsta indivizilor, sexul lor, lungimea cromozomilor, temperatura, compoziția chimică a hranei, radiațiile etc.

După enunțarea de către T. H. Morgan a tezei crossing-overului s-au acumulat numeroase date ce probau fenomenul recombinării genelor și permiteau unele concluzii privind modul de aranjare a genelor pe cromozomi, ducînd la formularea celei de-a patra teze a teoriei cromozomice a eredității și anume teza așezării lineare a genelor pe cromozomi și la alcătuirea primelor hărți cromozomiale.

4. Așezarea liniară a genelor

După stabilirea faptului că genele sînt plasate pe cromozomi și că ele se pot transmite înlănțuite sau recombinate, s-a încercat deducerea distanței existente între diferite gene, utilizîndu-se ca unitate de măsură (unitate de recombinare) frecvența cu care se manifestă fenomenul de crossing-over. Procentul de crossing-overe în cadrul unei perechi de cromozomi, depinde de distanța dintre gene. Aceasta pornește de la raționamentul logic că dacă genele de pe același cromozom sînt plasate mai departe una de alta, posibilitatea manifestării crossing-overului este mult mai mare decît dacă ele sînt alăturate.

De aici s-a ajuns la concluzia că genele sînt plasate liniar pe cromozomi, iar aceasta reprezintă cea de-a patra teză a teoriei cromozomice a eredității.

În cazul în care distanța dintre genele de pe același cromozom este mai mare, devine posibilă apariția crossing-overului dublu, care reduce procentele de crossing-over simplu, între două gene, cu peste 50%.

HĂRȚI CROMOZOMIALE (HĂRȚI FACTORIALE)

Pe baza descoperirii fenomenelor de linkage, crossing-over, plasarea liniară a genelor pe cromozomi etc., C. B. Bridges a propus alcătuirea așa-numitelor *hărți factoriale* sau *cromozomiale.*

Aceste hărți constituie o reprezentare grafică a cromozomilor și a genelor care alcătuiesc diferitele grupe de linkage, gene plasate pe cromozomi la distanțe relative exprimate în procente de recombinare. De exemplu, la *D. melanogaster,* cei patru cromozomi au următoarea lungime genetică (măsurată în procente de frecvență a crossing-overelor) :

— cromozomul I (X) . . . . . 66,0 unități de recombinare ;
— cromozomul II . . . . . 107,3 unități de recombinare ;
— cromozomul III . . . . . 106,2 unități de recombinare ;
— cromozomul IV . . . . . 0,2 unități de recombinare.

Deși frecvența recombinărilor nu depășește 50%, pe harta cromozomială apar distanțe mai mari, rezultate din însumarea valorilor intermediare. De exemplu, pe cromozomul II la *Drosophila melanogaster* sînt plasate genele S (ochi în formă stelată) la 1,3 unități de recombinare și sp (aripi pătate) la 107,0 unități de recombinare, între ele fiind deci o distanță de 105,7 unități de recombinare, rezultate din însumarea distanțelor dintre genele intermediare. Dacă se determină procentul de recombinare între cele două gene situate practic una la un cap, iar cealaltă la capul opus al cromozomului, se obțin numai 48,7% recombinări genetice. Aceasta pentru că genele fiind foarte îndepărtat plasate pe cromozom, între ele au loc crossing-overe duble, care reduc frecvența crossing-overelor simple. Deci nu există o coincidență între valoarea unităților de recombinare înscrise pe harta cromozomială și valoarea procentului de recombinări găsite experimental, decît în cazul genelor plasate apropiat pe cromozom și între care nu are loc crossing-over dublu.

Descoperirea cromozomilor uriași în celulele glandelor salivare de la *D. melanogaster* a contribuit, de asemenea, în mare măsură, la fundamentarea științifică a teoriei cromozomiale a eredității. Cromozomii uriași au lungimea totală de 1180 μ, fiind de 157 de ori mai lungi decît cromozomii normali, care au numai 7,5 μ. Ei sînt formați dintr-un mare număr de cromatide paralele, datorită unei clivări succesive a cromozomilor, fără ca aceasta să fie urmată de separarea cromatidelor. Fenomenul acesta se numește *politenie* și duce la apariția de celule cu un grad mărit de ploidie. La *Drosophila melanogaster,* cromozomii clivează succesiv de 11 ori, astfel că nucleii celulelor glandelor salivare corespund unui grad de poliploidie de $2^{12} = 4096$.

Studiul cromozomilor uriași a arătat că ei sînt formați din peste 5000 benzi transversale mai subțiri sau mai groase, mai luminoase sau mai întunecate, fiecare formată din 16 puncte, structură datorată alternanței între zone mai bogate sau mai sărace în ADN. Descoperirea faptului că între poziția genelor pe cromozom și distribuția benzilor în cromozomii uriași, există o corelație directă, a contribuit la *elaborarea hărții genetice la Dro-*

sophila melanogaster. Astfel cromozomii uriaşi au fost împărţiţi în 100 de diviziuni după cum urmează :

— perechea I (XX) de cromozomi . . . . 0— 20 de diviziuni ;
— perechea II-a de cromozomi . . . . 20— 60 de diviziuni ;
— perechea III-a de cromozomi . . . . 60—100 de diviziuni.

Cea de-a IV-a pereche de cromozomi nu a fost inclusă în această împărţire datorită lungimii sale extrem de mici. Fiecare diviziune a fost împărţită în 6 subdiviziuni notate cu : A,B,C,D,E,F, la rîndul ei fiecare subdiviziune conţinînd un număr variabil de benzi transversale care au fost numerotate.

Cercetările privind distribuţia benzilor în cromozomii uriaşi au permis stabilirea unei corespondenţe între aceste benzi şi locii genelor descoperiţi genetic. Astfel, s-a reuşit ca, pe lîngă harta genetică de la *Drosophila melanogaster*, să se elaboreze şi *o hartă citologică*, deşi între cele două nu există întotdeauna o concordanţă absolută. Aceasta datorită mai ales regiunilor cromozomiale formate din heterocromatină (cromozomul Y în întregime, 1/3 din cromozomul X şi regiunile învecinate ale centromerilor la perechile a II-a şi a III-a, în care aproape nu există gene). Ca urmare în aceste regiuni o unitate de recombinare corespunde la o distanţă citologică mult mai mare decît în cazul celorlalte regiuni ale cromozomului, formate din eucromatină.

Studiul cromozomilor uriaşi şi descoperirea corespondenţei dintre plasarea genetică şi cea citologică a locilor genelor au permis găsirea unui suport celular teoriei localizării genelor în cromozomi.

Astfel s-a reuşit elaborarea la *Drosophila melanogaster* a hărţilor cromozomiale, atît prin analiza genetică, cît şi pe baza studiilor citologice ale cromozomilor uriaşi.

RECOMBINAREA GENETICĂ

La organismele eucariote materialul genetic este organizat în cromozomi cu o anumită structură, mărime şi funcţie, care alcătuesc ceea ce se cheamă complementul cromozomial. Prin fenomene de sexualitate are loc transferul şi respectiv circulaţia informaţiei genetice în cadrul unei populaţii. Aceasta constituie baza deosebirilor individuale genotipice şi fenotipice, determinînd capacitatea de adaptare şi supravieţuire a speciilor.

Studiul comparativ al mitozei şi meiozei a arătat că cel de-al doilea tip de diviziune este cel care asigură libera combinaţie a cromozomilor şi schimbul reciproc de gene între cromozomii pereche. Astfel, dacă în metafaza I a meiozei, cromozomii omologi se asociază formînd bivalenţi, ulterior ei se separă, fiecare pereche independent de celelalte, fapt care determină combinarea pe bază de probabilitate a cromozomilor proveniţi de la părinţi. Fenomenul acesta poartă numele de *recombinare intercromozomială*. Cu cît este mai mare numărul de perechi de cromozomi, cu atît sînt mai mari posibilităţile lor de a forma mai multe combinaţii în cadrul gameţilor. Geneticianul H. J. Müller a denumit această combinaţie probabilistică din cursul meiozei „dansul cromozomilor".

Între cromozomii pereche — din care unul este de origine maternă şi altul paternă — are loc, de asemenea, în cursul meiozei un schimb reciproc de gene (crossing-over), fenomenul fiind cunoscut sub denumirea de *recombinare intracromozomială*. Prin cele două tipuri de recombinare genetică, la eucariote se creiază o infinitate de posibilităţi de diversificare a informaţiei genetice, astfel că în cadrul unei specii, la care indivizii se reproduc sexual, fiecare individ prezintă o altă constelaţie de factori ereditari.

Cercetările din ultimii ani au arătat că şi la organismele procariote are loc fenomenul recombinării genetice. De exemplu la bacterii recombinarea genetică se realizează pe căi specifice şi anume : conjugarea, transformarea, transducţia şi sexducţia. Aceste cercetări au demonstrat astfel că recombinarea genetică descoperită de şcoala morganistă, este universal valabilă în natura vie.

Analizînd în ansamblu contribuţia lui T. H. Morgan şi a elevilor săi, la fundamentarea ştiinţifică a geneticii, se poate remarca faptul că genetica modernă se bazează pe legile lui Gr. Mendel şi pe descoperirile şcolii morganiste dezvoltate în condiţiile actuale. T. H. Morgan şi colaboratorii săi au marele merit de a fi identificat în cromozomi substratul material al eredităţii şi de a fi descoperit modul de organizare, de recombinare şi de variaţie a genelor. Prin descoperirea fenomenului recombinării genetice şi a celui mutaţional ei au dat pentru prima oară explicaţia ştiinţifică a variabilităţii plantelor şi animalelor în natură, fapt care n-a putut fi realizat de către Ch. Darwin.

Pentru marile sale merite la fundamentarea ştiinţifică a geneticii Thomas Hunt Morgan a fost distins în anul 1934 cu premiul Nobel.

BIBLIOGRAFIE

AMBROSE, E. J. and EASTY, D. M. : *Cell Biology,* T. Nelson and Sons Ltd., 1970. BATSON, W. : *Mendel's Principles of Heredity,* Cambridge, England, Cambridge Univ. Press, 1909. BRIDGES, C. B. : *Amer. Nat.*, 59, 1925, pag. 127—137. BRIDGES, C. B. and BREHME, K. S. : *The mutants of Drosphila melanogaster,* Washington, D. C. Carnegie Institution of Washington. Publ., 1944, pag. 552. CASPARI, E. W. and RAVIN, A. W. : *Genetic organization,* vol. I, Acad. Press, New-York, London, 1969. DOBZHANSKY, TH. : *Genetics and the origin of species.* 3rd. Ed. New-York, Columbia Univ. Press, 1951. DU PRAW, E. J. : *Cell and molecular biology.* Acad. Press., New-York, London, 1969. GOLDSCHMIDT, R. B. : *Theoretical Genetics.* Berkeley, Univ. of California Press., 1955. HERSKOWITZ, I. H. : *Gentics.* Little, Brown and Company, Boston, Toronto, 1962. MENDEL, GR. : *Verhanddl Naturforsch.* Ver. Brunn 4, 1866, pag. 3—47. MORGAN, H. T. : *Science,* 34, 1911, pag. 384. MULLER, H. J. : *The nature of the genetic effects produced by radiation,* în *Radiation Biology,* A. Hollander (Ed.) New-York, Mc Graw-Hill, 1954. PAINTER, T. S. : *Science,* 78, 1933, pag. 585—589. STURTEVANT, A. H. : *J. Exp. Zool.*, 14, 1913, pag. 43—59. SUTTON, W. S. : *The chromosomes in Heredity, Biol. Bull.*, 4, 1903, pag. 231—251. WATSON, J. D. : *Molecular Biology of the Gene.* W. A. Benjamin, Inc. New-York, 1970.

PROBLEME ACTUALE ALE ETOLOGIEI

Dr. doc. *MARTIN HAMAR*, membru coresp. al Acad. de Şt. Agricole şi Silvice
Institutul de cercetări pentru protecţia plantelor, Bucureşti

Etologia este o ştiinţă relativ nouă, despre care în ţara noastră se cunoaşte destul de puţin. Avînd în vedere că problemele abordate de etologi prezintă nu numai o importanţă teoretică deosebită, dar au şi o serie de implicaţii practice în cele mai diferite domenii ale ştiinţelor (ex. cibernetică, cinegetică, protecţia plantelor, bionică etc.) şi a activităţii omului, am considerat utilă prezentarea unor probleme actuale ale acestor ştiinţe.

Despre succesele obţinute în domeniul etologiei [1]) există numeroase studii sau lucrări, fie de strictă specialitate, fie de popularizare. În ţara noastră, în afara articolelor şi a cărţii publicate de academicianul M. Beniuc (1968, 1969, 1970), despre zoopsihologie şi comportamentul animalelor, nu există alte publicaţii din care cititorii noştri să se informeze asupra realizărilor acestei ramuri noi a ştiinţelor biologice. Iată de ce, considerăm util a prezenta, bineînţeles succint, cîteva probleme care constituie obiectul preocupărilor actuale în acest domeniu.

Înainte de toate, credem că nu este lipsit de interes să schiţăm unele momente hotărîtoare în apariţia şi dezvoltarea etologiei ca ştiinţă. Astfel, printre cei care au iniţiat primele studii asupra comportamentului animalelor, citäm pe Whitmann şi Thorndike (1898) în S.U.A., Huxley (1914) în Anglia şi Heinroth (1910) în Germania (I. Eibl-Eibesfeldt, 1967). În primele decade ale secolului al XX-lea, apar cele mai diverse curente, care utilizînd metode proprii de cercetare, ajung uneori şi la concluzii deosebite, privind comportamentul animalelor. Astfel, reprezentanţii şcolii fiziologice, continuă, de fapt, tendinţele vitaliste, atribuind un rol deosebit „voinţei", în explicarea comportamentului (Tollman, 1932 ; Mc Dougall, 1936 ; Russel, 1938 etc.).

În schimb, reprezentanţii şcolii behavioriste [2]), cum au fost Watson (1914), apoi Skinner (1938) şi alţii, au redus comportamentul animalelor la nişte reacţii spontane, de natură fizico-chimică, faţă de acţiunile factorilor externi (Piaget et co., 1963).

Şcoala lui I. P. Pavlov (1938), folosind metoda reflexelor, care şi astăzi prezintă importanţă în studiul comportamentului, aduce contribuţii importante la cunoaşterea activităţii nervoase superioare. Simultan cu aceste tendinţe şi direcţii, în primele decade ale secolului nostru, a apărut aşa-numita şcoală *obiectivistă* a lui K. Lorenz şi N. Tinbergen, care continuă de fapt studiile lui Heinroth (M. Hamar şi Al. Tuţă, 1972).

În concepţiile acestora, prin comportament se înţeleg reacţiile multiple ale organismului la acţiunile factorilor de mediu, pentru stabilirea unui echilibru dinamic între organism şi mediul său extern. Astfel, în concepţia şcolii obiectiviste, comportamentului i se atribuie o importanţă biologică, în sensul larg al cuvîntului. El este privit ca ceva specific, caracteristic pentru fiecare specie, ca şi însuşirile morfologice, accentuînd caracterul adaptativ al acesteia.

---

[1]) De la cuvintele greceşti *ethos* = obicei, felul de a fi ; *logos* = vorbire, ştiinţă ; adică studiul obiceiurilor (comportamentului) în relaţie cu locul de trai (habitat).

[2]) *Behavior* (cuvînt englezesc) = comportament.

Diferitele tipuri de comportament sînt constante şi tot aşa de caracteristice ca şi culoarea, forma dentiţiei etc. Pe baza lor speciile se pot clasifica tot aşa de bine, ca şi din punct de vedere morfologic.

Deci este clar că în concepţia etologilor, prin diferitele tipuri de comportament, se înţeleg unele aptitudini ale speciei care sînt rezultatul filogenezei ; ele fiind ereditare sînt de natură instinctivă.

Aşa de pildă puii de liliac, imediat după naştere, fără a avea experienţă anterioară se lipesc de un mamelon de pe corpul mamei şi rămîn mult timp în această poziţie, chiar şi în timpul zborului. În schimb, puii de găină, imediat ce au ieşit din ou, încep să ciripească şi să ciugulească.

Comportamente asemănătoare găsim, de fapt, şi la copilul nou-născut ca de exemplu : plînsul, clipirea ochilor etc.

Primele faze ale cercetărilor etologice s-au caracterizat mai ales prin studiul comportamentului ereditar, adică al instinctelor.

Cercetările ample, efectuate de K. Lorenz (1965) şi N. Tinbergen (1956) au adus contribuţii importante la cunoaşterea acestor însuşiri. Multitudinea şi variabilitatea instinctelor existente în lumea animalelor nu ne permite să prezentăm o clasificare riguroasă a acestora. Totuşi vom menţiona cîteva dintre ele, fără a avea pretenţia că astfel am epuizat diferitele forme de comportament ereditar.

În primul rînd menţionăm comportamentele legate de comunicarea dintre indivizi şi de avertizare. Datorită acestora se realizează, de fapt, recunoaşterea şi legăturile dintre indivizii unei specii. În lumea animalelor sînt cunoscute trei tipuri de semnalizări (vizuale, sonore şi chimice), care pot fi ilustrate cu foarte multe exemple. Cel mai clasic exemplu de trans-

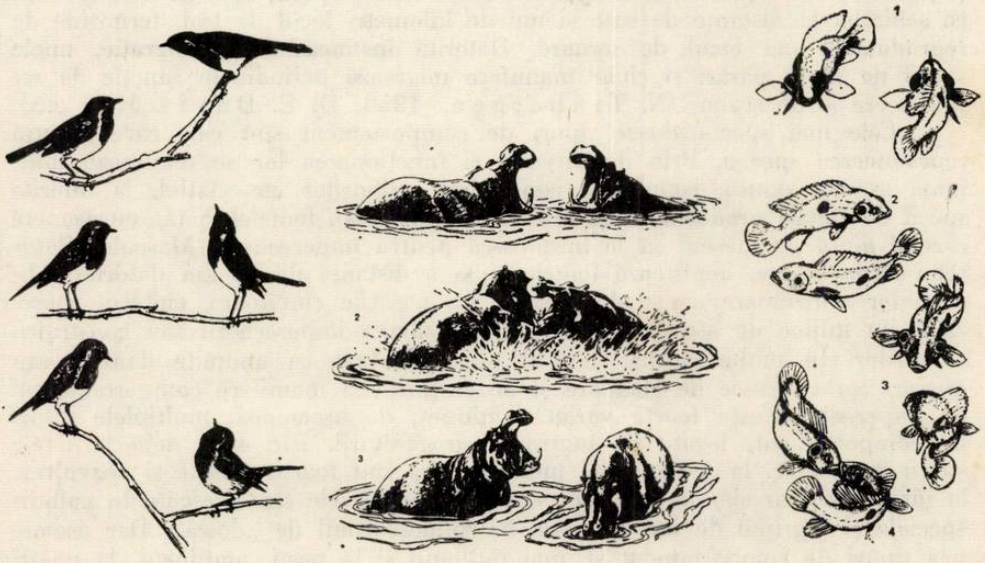


Fig. 1. Comportament de apărare a teritoriului la codroş *(Erithacus rubecula)* (după A. S. Barnett, 1967).

Fig. 2. Apărarea teritoriului la hipopotami *(Hippopotamus amphibius)* (după „La Faune", 1971—1972).

Fig. 3. Aspecte privind modul de apărare la peştii *Hemichromis bimaculatus* (după „La Faune", 1971—1972).

mitere a mesajelor prin mişcare este dansul albinelor, citat şi de M. Beniuc (1970).

Transmiterea mesajelor sonore este probabil cea mai răspîndită. Bunăoară se ştie că, atît ultrasunetele, cît şi sunetele obişnuite sînt utilizate în acest scop, începînd de la moluşte pînă la mamifere, inclusiv. Semnalizarea sonoră în calitate de comportament ereditar este utilizată pentru anunţarea sursei de harnă, marcarea drumurilor şi a graniţelor teritoriilor, recunoaşterea sexelor, avertizare de pericol. Astfel, la majoritatea speciilor de păsări şi mamifere sînt cunoscute semnalele sonore.

Comunicarea dintre indivizi se realizează şi prin mesaje chimice, reprezentate de substanţe mirositoare, excretate de glande speciale, prin urină sau fecale. Aşa de pildă, la furnica tăietor de frunze *(Ata sexdens)*, pe mandibulă există o glandă care secretă o substanţă cu miros de lămîie. Prin emiterea acestei substanţe furnica facilitează semenilor găsirea sursei de hrană. Urşii americani „grizzly" *(Ursus americanus)*, marchează teritoriile atingînd cu botul trunchiurile copacilor pe lîngă care trec, la înălţimea corpului, şi frecîndu-se cu spatele de aceştia (Davis, 1966).

Un grup complex de comportament ereditar îl constituie cel legat de teritorialitate, adică apărarea teritoriului. Acest comportament se manifestă mai ales la vertebratele superioare şi se exprimă prin ocuparea unui anumit teritoriu de către individ sau de către familie. În cadrul acestui teritoriu indivizii îşi construiesc adăpostul, îşi procură hrană etc. Apărarea teritoriului este asigurată prin cele mai diferite tipuri de comportament de ameninţare (sonore, vizuale, chimice etc.). Prin funcţionarea comportamentului teritorial se asigură împărţirea mai raţională a locului de cuibărit, a surselor de hrană şi prin urmare supravieţuirea speciei. Există multe specii, care în timpul vieţii îşi schimbă la distanţe de sute şi mii de kilometri locul de trai, teritoriile de reproducere, sau locul de iernare. Datorită instinctului de migraţie, unele specii de peşti, păsări şi chiar mamifere migrează periodic în funcţie de reproducere şi de sezon (N. Tinbergen, 1956; D. E. Davis, 1966 etc.).

Cele mai spectaculoase tipuri de comportament sînt cele care asigură reproducerea speciei. Prin declanşarea şi funcţionarea lor se realizează întîlnirea sexelor opuse, copularea, construirea cuiburilor etc. Astfel, la diferite specii de ţînţari producători de malarie *(Anopheles)*, femelele emit ultrasunete care îl ajută pe mascul să le întîlnească pentru împerechere. Masculul fluturelui *Actia selene*, depistează femela şi la o distanţă de 10 km datorită substanţelor mirositoare emise de aceasta. La păsările cîntătoare, cîntecul reprezintă un mijloc de atracţie a sexelor în vederea împerecherii sau construirii cuiburilor. În multe cazuri cîntecul este combinat cu anumite dansuri sau mişcări caracteristice de chemare şi de curtare. La mamifere comportamentul de împerechere este foarte variat. Amintim, de asemenea, multiplele tipuri de comportament, legate de îngrijirea progeniturii. Ele apar deja la unele specii de aranee, la crustacee şi moluşte, însă sînt foarte variate şi dezvoltate la insecte şi mai ales la insectele sociale unde larvele sînt crescute în cuiburi speciale şi îngrijite de indivizi care îndeplinesc rolul de „doică". Dar asemenea tipuri de comportament se mai întîlnesc şi la peşti, amfibieni, la păsări şi mamifere unde sînt foarte dezvoltate.

Aşa cum am menţionat, enumerarea tuturor tipurilor de comportament ereditar este imposibilă. Trebuie subliniat, de asemenea, că între ele nu se poate face o delimitare absolută, deoarece declanşarea unui tip de comportament poate cauza declanşarea în mod succesiv şi a altor tipuri de compor-

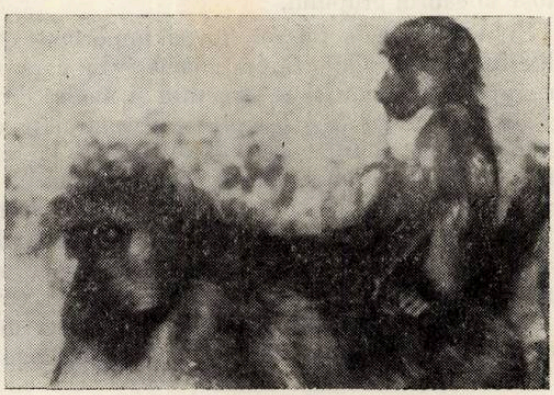
tament. La păsări, de exemplu, după copulare urmează construirea cuiburilor, apărarea teritoriului, îngrijirea progeniturii şi aşa mai departe. Exemplu de trecere de la un comportament la altul ni-l oferă şi călugăriţa *(Mantis religiosa)*, la care femela începe să mănînce masculul, chiar în timpul copulaţiei.

Aşadar toate aceste tipuri de comportament, care constituie obiectul de cercetare al etologilor, sînt fixate ereditar, nu sînt dobîndite prin învăţare — cum procedează părinţii, aşa procedează şi urmaşii. De asemenea, ele se caracterizează prin „finalitatea" lor, ce se explică nu prin conştiinţă, ci prin caracterul lor adaptativ. Încercările de a crea vreun tip de comportament care să se transmită la urmaşi n-au fost încununate de succes. Cu toate acestea, cercetările iniţiate, chiar în perioada apariţiei etologiei ca ştiinţă, de behaviorişti şi de I. P. Pavlov, au demonstrat că animalele pot învăţa. Prin diferite metode de cercetare şcoala behavioristă şi cea a lui I. P. Pavlov, au adus contribuţii însemnate la cunoaşterea proceselor de învăţare, adică la dobîndirea unor însuşiri în procesul dezvoltării individuale (ontogeneză).

Numeroasele cercetări efectuate în acest domeniu, pe lîngă faptul că au elucidat o serie de aspecte privind activitatea nervoasă superioară, au şi demonstrat că învăţarea este un fenomen general în lumea animalelor. Astfel, s-a constatat că oricît de înzestrat este un individ cu comportamente ereditare, după naştere şi le completează prin învăţare individuală. De exemplu, la puii de găină instinctul de a ciuguli anumite grăunţe nu este stabilit ereditar. Descoperirea celor care trebuie să fie ciugulite este însuşită de pui prin învăţare. Numeroase asemenea exemple dovedesc că „finisarea" diferitelor tipuri de comportament ereditar are loc în perioada ontogenezei, prin învăţare. Tocmai pe baza unor asemenea fapte, savantul sovietic Orbeli, încă în perioada postbelică, a emis o ipoteză conform căreia între reflexele condiţionate şi necondiţionate (adică între comportamentul ereditar şi cel învăţat în perioada ontogenezei) există o strînsă legătură. Şi într-adevăr, astăzi, prin numeroase descoperiri, s-a dovedit din plin importanţa învăţării în desăvîrşirea şi perfecţionarea comportamentului ereditar (H. W. Thorpe, 1956; N. Tinbergen, 1956; K. Lorenz, 1965; A. S. Barnett, 1967 şi alţii).

Fig. 4. Pui de maimuţă rezus crescut de mamă artificială (după A. S. Barnett, 1967).

Fig. 5. Mamă de babuin cu puiul (după „La Faune", 1971—1972).



darea problemelor legate de învățare, la diferite specii de maimuțe, ...at importanța contactelor dintre noii născuți și semenii lor pentru ...area comportamentului ereditar. În acest sens cercetătorul american F. H. Hardlow (1965) a demonstrat că la maimuțele rezus *(Macaca mulata)* viața în grup, a puilor cu semenii lor, condiționează formarea instinctului de îngrijirea progeniturii. Astfel, puii de maimuță, crescuți izolat și alăptați de mame artificiale, au prezentat un comportament patologic. După o perioadă de timp, acești pui, puși din nou în contact cu mamele lor adevărate, erau indiferenți față de acestea. De asemenea, mamele, chiar dacă născeau, rămîneau indiferente față de puii lor.

Contactele dintre indivizi și semenii lor prezintă importanță nu numai pentru perfecționarea comportamentului ereditar, dar și pentru procesul de învățare. Numeroase cercetări au demonstrat că animalele, trăind în grup, își observă reciproc activitatea și că unele profită de experiența altora. Așa de pildă, cercetătorul englez P. H. Klopfer (1962) a demonstrat că pițigoii mari *(Parus major)*, care sînt gregari, atunci cînd au fost ținuți în grup au învățat să deosebească mai repede semințele cu gust bun de cele cu gust amar. În asemenea condiții păsările și-au putut urmări reciproc activitatea, unele profitînd de greșelile altora. Învățarea prin imitare este un fenomen foarte răspîndit la maimuțe. Hediger, făcînd observații asupra vieții cimpanzeilor, a constatat că o mamă de cimpanzeu care a trăit în captivitate, după ce a născut n-a știut cum să poarte puii pe spate. De obicei îi așeza cu capul în jos. Pusă în contact cu alte mame, cu experiență, a învățat rapid cum trebuie purtați puii pe spate.

Animalele pot învăța nu numai de la semenii lor dar chiar și de la indivizii altor specii. Așa de pildă, țipetele de alarmă ale gaiței *(Garrulus glandarius)* și ale coțofenei *(Pica pica)*, prin care își avertizează semenii despre apropierea dușmanului, sînt recepționate nu numai de alte specii de păsări, dar chiar și de mamifere, ca semnale de alarmă. În acest caz, probabil, este vorba de formarea unui semnal interspecific, care la gaițe și coțofană are origini ereditare, iar la celelalte specii s-a format ca reflex condiționat prin învățare. Tocmai aceste fapte, a căror abordare a fost oarecum neglijată în trecut, au determinat pe mulți dintre etologi să-și intensifice cercetările în acest domeniu. Astfel, studiul comportamentului de grup a devenit astăzi un capitol important al etologiei. Aceasta demonstrează că sensul și finalitatea adevărată a comportamentului individual se dezvăluie în toată complexitatea, doar în cadrul grupului.

Deosebit de interesante și importante sînt rezultatele care se referă la diferitele tipuri de comportament prin care se asigură organizarea „socială" a grupului, precum și la structura și modul de organizare a grupurilor. Desigur că în natură nu există animale care trăiesc complet izolate. Interdependența indivizilor la diferite specii este diferită. La unele se reduce doar la întîlnirea în perioada de împerechere și la alcătuirea familiilor. În asemenea cazuri relațiile dintre indivizi se reduc la emiterea unor semnale de recunoaștere și de avertizare, prin care se anunță reciproc despre apropierea dușmanului, a sursei de hrană etc. La altele, apar agregări mai mari, cu caracter permanent, unde trăiesc cîteva familii împreună, colonii, cîrduri etc.

În asemenea agregări, care din punct de vedere al supraviețuirii speciei asigură condiții mult mai prielnice, pe lîngă legile ecologice încep să apară

(în forma lor incipientă) unele forme sociale [1]). Astfel, numeroase fapte, ca de pildă ajutorarea de către elefanți și delfini a semenilor răniți, sau vînătoarea colectivă la carnivore arată un nivel de organizare care se apropie de cel de unde a pornit cîndva dezvoltarea omului.

Dar care sînt avantajele agregărilor ? La prima vedere ele ne apar mai dezavantajoase din punctul de vedere al individului. Numărul mare de animale care alcătuiesc agregările este observat mai ușor de dușmanii naturali, apoi hrana nu ajunge în cantități egale la toți, bolile prin contacte dese se răspîndesc mai ușor etc. Și totuși numeroase experiențe pledează în favoarea vieții de grup. K. Lorenz (1966) arată, de pildă, că este mai ușor să prinzi o pasăre într-o cușcă atunci cînd este singură. În cazul cînd în aceeași cușcă sînt mai multe păsări este mai greu să-ți concentrezi atenția asupra vreuneia dintre ele. La fel, dacă într-un acvariu, unde sînt mai mulți pești, introducem un pește răpitor, el va prinde mult mai greu pe unul dintre ei, decît atunci cînd în acvariu există un singur pește.

Este cunoscut faptul că multe animale se adună în grup atunci cînd se apropie vreun pericol sau dușman natural. Deseori apărarea în colectiv este foarte eficientă. Iată de pildă la boul-moscat *(Ovibos moschatus)* s-a constatat că la apariția lupilor, animalele adulte se adună în cerc și apără tineretul de atacurile acestora. În timpul verii, renii *(R. tarandus)*, strînși în cîrduri, rezistă mult mai ușor la atacurile țînțarilor și muștelor deoarece acestea atacă, de obicei, animalele care se găsesc pe marginea cîrdului și nu ajung niciodată la centru. Astfel, o mare parte din animalele care se găsesc în centrul cîrdului, se pot odihni liniștite. La rîndul lor animalele din marginea cîrdului tind în permanență ca să ajungă în centru. Prin această rotație se realizează odihna treptată a tuturor indivizilor cîrdului.

Multe mamifere și păsări rezistă mai ușor la vînt și la frig adunîndu-se în grup. Se știe că, de pildă, în Antarctida cu ocazia marilor înghețuri și uragane, pinguinii se adună în agregări mari de cîteva mii de exemplare. Păsările care se găsesc la marginea cîrdului, expuse vîntului, trec treptat pe partea opusă apărată de vînt. Asemenea agregări pentru iernare sînt cunoscute și la alte vertebrate. Așadar gruparea animalelor în agregări de diferite mărimi prezintă o serie de avantaje, care asigură supraviețuirea speciei, chiar dacă în unele cazuri acestea prezintă pentru individ și unele dezavantaje.

Dar să vedem cum sînt organizate agregările. Etologii au stabilit că esențială în apariția agregărilor este funcționarea unui sistem de comunicare între indivizi. Fără existența unui astfel de sistem nu se poate sincroniza comportamentul indivizilor. Cu cît este mai rapid sistemul de semnalizare între indivizii grupului, cu atît va fi și mai eficient comportamentul.

Iată de pildă, în cîrdurile de aterine, semnalizarea vizuală (prin schimbarea poziției corpului) se răspîndește cu 12—15 m/sec. În felul acesta cîrdul își schimbă comportamentul în timp de 3—5 secunde. Dar și mai eficiente sînt diferitele tipuri de semnalizare sonoră și chimică. Așa de exemplu semnalele sonore de avertizare, emise de păsări, după recepționare sînt prelucrate în 0,1 secunde, ceea ce asigură o informare extrem de rapidă a tuturor indivizilor din cîrd, dacă ne gîndim la faptul că semnalele sonore recepționate de om sînt prelucrate în 0,2 secunde.

[1]) Prin cuvîntul social și *ecologie* se înțeleg interrelațiile dintre mai mulți indivizi ai unei specii.

Aşadar acţiunile atît de sincronizate ale indivizilor, care adeseori ne uimesc, se datoresc diferitelor tipuri de comportament de semnalizare.

Nu mai puţin interesante, şi deocamdată destul de puţin cunoscute, sînt acele tipuri de comportament prin care se asigură organizarea socială a grupelor. Astfel, datorită faptului că în componenţa agregărilor intră de obicei indivizi de diferite vîrste, cu mai multă sau mai puţină experienţă, apare o diferenţiere a acestora cunoscută sub numele de „ierarhie socială" şi care se manifestă prin existenţa în cadrul grupului a conducătorilor, dominanţilor şi subordonaţilor.

Cum se reflectă „ierarhia socială" asupra membrilor unui grup. În primul rînd se constată că animalele dominante au anumite privilegii, ca de pildă ocuparea celor mai favorabile zone de adăpost, de hrană etc. Ele sînt

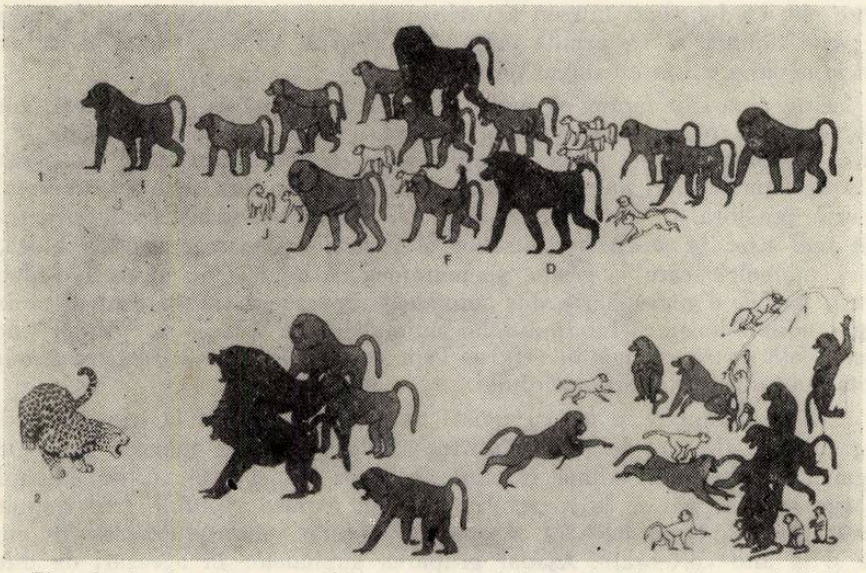


Fig. 6. 1. Organizarea socială a unui cîrd de babuini. D = individ dominant. 2. În cazul apariţiei duşmanului natural, dominanţii sînt primii care luptă cu duşmanul (după I. De Vore, 1965).

primele care consumă din hrană, folosesc drumurile cele mai bune şi participă primele la împerechere. Aşa de pildă la maimuţele babuin *(Papio cynacephalus)*, cîrdul este de obicei condus de un mascul bătrîn care este înconjurat de cîteva femele care fac parte din „haremul" lui. Masculii subordonaţi, precum şi celelalte femele ocupă un loc periferic. Masculul dominant şi femelele dominante au prioritate la consumarea hranei, ocuparea adăposturilor, participarea la împerechere etc. (I. Goodall, 1963 ; I. De Vore, 1965). Tineretul, de asemenea, este privilegiat, deoarece i se arată totul. Poate să se hrănească chiar odată cu conducătorul grupului. Ierarhia socială se manifestă la fel şi în cîrdurile de peşti, păsări şi mamifere. Ea avantajează pe unii şi dezavantajează pe alţii. Privită din punctul de vedere al individului, de multe ori poate să aibă efecte dăunătoare. Din punct de vedere al speciei, „ierarhia socială" apare ca un important mecanism de reglare, care asigură organizarea grupului, utilizarea raţională a resurselor naturale etc. Prin ocuparea locurilor celor mai favorabile de către indivizii dominanţi, o parte din

membrii grupului vor fi împinşi spre locuri mai puţin favorabile şi bine-înţeles cu şanse mai puţine de supravieţuire. În cazuri extrem de nefavorabile (climatice, lipsă de hrană etc.) însă, cel puţin indivizii care ocupă locurile cele mai bune, vor supravieţui. Pe lîngă importanţa pentru supravieţuirea speciei, „ierarhia socială" acţionează şi ca un important mecanism de selecţie, prin asigurarea supravieţuirii indivizilor celor mai viguroşi şi mai bine echipaţi.

Descoperirea „ierarhiei sociale" în lumea animalelor a stimulat foarte mult şi cercetările privind diferitele tipuri de comportament prin care se stabileşte dominanţa între indivizii grupului. Actualmente, există numeroase observaţii care dovedesc că dominanţa şi subordonarea se stabilesc foarte rapid prin diferite tipuri de comportament. Vechile păreri, conform cărora în lumea animalelor se duc lupte „pe viaţă şi pe moarte", pentru stabilirea dominanţei, n-au nici o bază ştiinţifică. În cele mai multe cazuri nici nu se poate vorbi de luptă propriu-zisă, ci mai degrabă de unele poziţii rituale de înspăimîntare sau semnale acustice. Chiar lupta indivizilor pentru dominanţă, nu urmăreşte niciodată exterminarea adversarului.

Astfel, K. Lorenz (1963, 1965, 1966) şi I. Eibl-Eibesfeldt (1967) fac o amplă analiză a „agresivităţii". După părerea lor, prin această însuşire, caracteristică tuturor speciilor de animale, care de fapt se manifestă prin diferite tipuri de comportament (poziţii rituale, semnale de înspăimîntare, ameninţare, lupte etc.), nicidecum nu se înţelege un sentiment de ură sau tendinţă de exterminare a propriilor semeni. Aceste tipuri de comportament, derivate din selecţia naturală, constituie şi un important mecanism de reglare a interrelaţiilor dintre indivizi. Prin acest mecanism se asigură organizarea speciei şi deci funcţionarea populaţiei.

Desigur că în unele cazuri anormale, ca de pildă în captivitate, lipsa de spaţiu şi hrană determină schimbarea caracterului interrelaţiilor dintre indivizi, accentuînd gradul de concurenţă şi al luptei pentru existenţă. Ase-

Fig. 7. Atac organizat al hienelor (după „La Faune", 1971–1972).

menea situații însă se întîlnesc rar în natură și consecințele lor nu pot fi puse la baza interrelațiilor dintre indivizii unei specii.

Dar cum se nasc dominanți și ce calități au — iată întrebarea care se pune de multe ori. Vechile concepții afirmă că dominantul este întotdeauna animalul cel mai puternic și că „ierarhia socială" se bazează pe forță fizică.

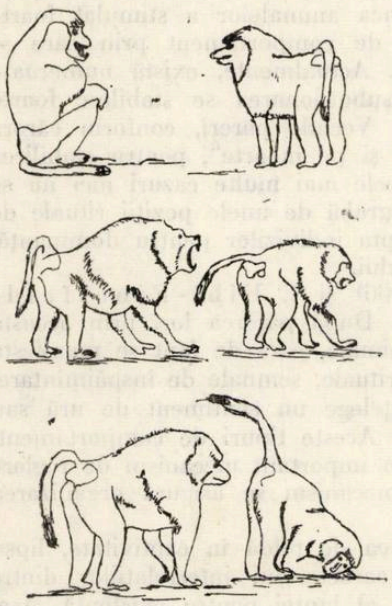


Fig. 8. Comportament de amenințare pentru stabilirea dominanței la maimuțele babuin (după „La Faune", 1971—1972).

Numeroasele date adunate în ultimii ani de etologi dovedesc că indivizii dominanți și conducătorii grupului nu se selecționează din cei care posedă cea mai mare putere fizică. Un rol hotărîtor în selecționarea dominantului îl are experiența individului respectiv, capacitatea sa de a se descurca în diferitele situații care apar. Astfel, cercetătoarea engleză G. L. Goodall, studiind cîrdurile de hiene *(Hyena crocuta)*, a stabilit că ele sînt conduse de 1—2 femele mai în vîrstă, cele mai bine echipate și cu multă experiență. La fel, cîrdurile de gorilă *(Gorilla gorilla)* sînt conduse de un mascul bătrîn care nu este neapărat și cel mai puternic, dar este cel mai bine echipat (A. S. Barnett, 1967). Observațiile asupra cîrdurilor de pești și rațe au demonstrat schimbarea rapidă a conducătorului, în funcție de diferite situații apărute. Așa de exemplu individul care observă primul o sursă de hrană, sau dușmanul natural, acela devine conducător. La cîrdurile de reni *(Rangifer tarandus)* cercetătorii sovietici (M. L. Baskin, 1971) au stabilit, de asemenea, că de cele mai multe ori conducătorul este acel individ care în momentul apariției pericolului a luat primul inițiativa de a acționa. Pentru stabilirea numărului de indivizi apți de a fi conducători, au fost adunate într-un țarc în formă de semicerc 2 000 de animale. La ieșirea din țarc au fost așezați oameni, care formau un gard viu. Apoi un cioban a intrat în țarc și a gonit animalele. Indivizii care s-au decis să părăsească țarcul și să treacă printre oameni au fost în proporție de 18—30%. Există însă cazuri cînd conducătorul trebuie să dovedească calități deosebite prin acțiuni mult mai dificile.

Iată de pildă, la gorile, masculul care conduce cîrdul, în caz de atac, este primul care se luptă chiar cu leoparzi, în timp ce cîrdul se retrage. De asemenea, au fost observate cazuri cînd un grup de babuini a fost descoperit de vînători. Toți au luat-o la fugă în afară de conducător, care a asigurat retragerea. Întîmplător, în grabă, o femelă și-a pierdut puiul. Conducătorul s-a dus liniștit și a ajutat-o să-și ia din nou puiul pe spate și să se refugieze. La elefanți chiar și adăpatul este „organizat" de conducător. În apropierea apei el oprește cîrdul și înaintează spre apă, controlează împrejurimile și după ce s-a convins că nu există nici un pericol, conduce cîrdul la adăpare.

Din cele cîteva exemple prezentate se poate trage concluzia că „ierarhia socială" constituie într-adevăr un mecanism important de reglare, care asigură organizarea grupului. Apariția, sau mai bine zis selecționarea conducătorului, este un proces complex și deocamdată puțin studiat. Este clar însă că indivizii conducători se caracterizează prin calități deosebite care sînt însușite prin învățare în perioada ontogenezei. K. Lornez (1965, 1966) presupune că în funcție de gradul evolutiv al speciei respective, comportamentul ereditar își pierde importanța, în același timp crescînd rolul experienței dobîndite în ontogeneză.

În succinta noastră expunere n-am reușit desigur să cuprindem toate domeniile și problemele care constituie obiectul preocupărilor etologiei. Sperăm însă că totuși din cele prezentate se poate constata cît de multiple și importante sînt aspectele abordate de etologi. Numeroasele aspecte ale comportamentului prezintă o mare importanță teoretică și practică, nu numai în domeniul biologiei, dar și în alte domenii ale științelor și ale activității practice (M. Hamar și Al. Tuță, 1972).

Așa de pildă stabilirea diferitelor modalități de comunicare între indivizi, de multe ori, servesc ca modele foarte eficiente pentru perfecționarea echipamentului tehnic al omului. Ele sînt utilizate în aviație, electronică, cibernetică etc. Prin cunoașterea mai bună a modului de organizare și funcționare a agregărilor de animale sălbatice și domestice, pot fi îmbunătățite metodele de creșterea animalelor domestice și elaborarea unor măsuri cinegetice mai eficiente. Etologii au contribuit într-o mare măsură la raționalizarea și perfecționarea pescuitului. Progresele noi în domeniul luptei biologice sînt condiționate, de asemenea, de realizările în domeniul etologiei.

În lumina realizărilor din ultimii ani sînt revizuite unele păreri privind capacitatea de învățare și existența rațiunii la animale. Prin cercetări minuțioase s-a stabilit că multe specii sînt capabile să exercite unele acțiuni bazate pe forme incipiente ale gîndirii, ale rațiunii. Prin studiul proceselor de învățare, la animale, se stabilesc acele forme sau niveluri de comportament și *rațiune* de la care probabil a început și dezvoltarea și formarea omului.

Astfel, etologia se caracterizează prin abordarea unor probleme care prezintă aplicații în cele mai diferite domenii ale științelor și ale activității *practice a omului.*

BIBLIOGRAFIE

BARNETT, S. A. : *Instinct and intelligence.* Prentice-Hall. Inc. Englewood, Cliffs, New-York, 1967. BASKIN, L. M. : *Zakoni stada.* Izd. Znanie, Moskva, 1971. BENIUC, M. : *Ce simt și ce pricep animalele.* Edit. științifică, București, 1968. BENIUC, M. : *Zoopsihologia. Natura — Seria biologie,* nr. 4, 1969, pag. 13—25. BENIUC, M. : *Psihologia animală comparativă și evolutivă.* Edit. științifică, București, 1970. DAVIS, E. D. : *Integral Animal Behaviour.* The Macmillan Company, New-York, 1966. DE VORE, I. : *Primate Behavior.*

Holt, Reinehart and Winston, New-York, 1965. EIBL-EIBESFELDT, I. : *Grundriss der vergleichendes Verhaltungforschung. Ethologie,* Ed. Piper et. Co., München, 1967. GOODAL, I. : *Chimpanzees of the Gombe stream reserve* (In : *Primate Behaviour,* Ed. De Vore, I.), Holt Rinehart and Winston, New-York, 1965. HAMAR, M. și TUȚĂ, AL. : *Populații de animale.* Edit. Enciclopedică (sub tipar). HARLOW, H. F., HARLOW, M. K. : *Behaviour of Nonhuman Primates,* vol. II, Academic Press, London, 1965. KLOPFER, P. H. : *Behavioural Aspects of Ecology.* Prentice-Hall International, New Jersey, 1962. LORENZ, K. : *Das sogennante Böse. Zur Naturgeschichte der Agression.* Borotha-Schoeler, Wien, 1963. LORENZ, K. : *Evolution and Modification of Behaviour.* Univ. Press, Chicago, 1965. LORENZ, K. : *Zur Naturgeschichte der Agression.* Neue Sammlung, Göttinger Blätter für Kultur und Erziehung, H. 4, 1965, pag. 298—308. LORENZ, K. : *Über tierisches und menschliches Verhalten,* vol. I—II, Piper, München, 1965. LORENZ, K. : *Stammes-und Kulturgeschichtliche Ritenbildung.* Mitt. aus der Max Planck-Gesellschaft, H. 1, 1966, pag. 3—30. PAVLOV, I. P. : *Dvațatiletnii opît obiektivnovo izucenia vissei nervnoi deiatelnosti,* Biomedghiz, Moskva, 1938. THORPE, W. H. : *Learning and instinct in Animals.* Harvard Univ. Press, Cambridge Mass., 1950. TINBERGEN, N. : *Instinktlehre.* Paul Parey, Berlin-Hamburg, 1950. TINBERGEN, N. : *Social Behavioural in Animals.* Ed. Methuen et Co. Ltd, London, 1956.

UNELE ASPECTE CU PRIVIRE LA ROLUL BIOCHIMIC ȘI METABOLIZAREA CAROTINOIDELOR ÎN ORGANISMELE ANIMALE

Farmacist *OLIMPIA TĂMAȘ*
Farmacia nr. 5

Conf. univ. dr. *V. TĂMAȘ*
Institutul agronomic „Dr. Petru Groza", Cluj

În articol sînt abordate unele aspecte legate de rolul biochimic și metabolizarea carotinoidelor în organismele animale, în lumina celor mai noi date din literatura de specialitate.

Astfel, sînt prezentate căile de metabolizare în organismele animale — reliefîndu-se treptele inițiale ale metabolizării —, principalii metaboliți, formele de vehiculare, excretare și rolul lor biochimic.

Carotinoidele sînt pigmenți naturali neazotați, de culoare galbenă, portocalie sau roșie cu răspîndire, atît în regnul vegetal, cît și în regnul animal. Termenul de carotinoide a fost introdus în 1911 de către savantul rus Ț w e t t, după numele reprezentantului lor principal β-carotină [1]). Din punct de vedere chimic, carotinoidele sînt substanțe formate din 20 pînă la 60 atomi de carbon, cu 6—15 duble legături C=C conjugate. Acești pigmenți imprimă culoare florilor și fructelor, fiind sintetizați numai de către plante și de către unele microorganisme. Organismul animal nu are capacitatea de a sintetiza carotinoide, luîndu-le din plante prin alimentație. La animale, carotinoidele se acumulează în organism, mai cu seamă în ficat, ovare și sînge. Pentru ierbivore și omnivore sursele vegetale cele mai bogate în carotinoide sînt nutrețurile verzi, proaspăt recoltate, și leguminoasele, iar pentru păsări, boabele de porumb.

Faptul că pigmenții carotinoidici sînt larg răspîndiți în organismele vii, denotă că lor le revine un rol biochimic deosebit de important în dezvoltarea

[1]) De multe ori pentru desemnarea carotinoidelor se utilizează termenul caroten, care reprezintă de fapt un amestec format din 85% β-carotină (β-caroten), 15% α-carotină și 0,1% γ-carotină.

normală a plantelor și animalelor. Astăzi este binecunoscut rolul lor în plante, îndeosebi în procesele de fotosinteză și fototropism, precum și în reacțiile de oxidoreducere. În organismele animale și la om carotinoidele joacă un rol de seamă, prin legătura lor biochimică cu vitaminele A, și cu derivații lor aldehidici și carboxilici. Importanța carotinoidelor pentru organismele animale rezidă în faptul că sînt provitamine A, iar vitaminele A au un spectru foarte larg de acțiune, participînd și influențînd procesele fundamentale ale organismului, cum sînt : creșterea, văzul, reproducerea și altele.

Datorită marii puteri de pigmentare și a valorii provitaminice, carotinoidele au și o largă utilizare în industria alimentară, îndeosebi la colorarea unor alimente, cum sînt : untul, pastele făinoase, laptele praf, diferite conserve, precum și a unor preparate culinare (bomboane, jeleuri, înghețată și băuturi răcoritoare). De asemenea, în combinatele avicole, sînt folosite în vederea obținerii ouălor cu gălbenuș puternic colorat, iar în cosmetică, la colorarea diferitelor paste, mai ales a celei de dinți. În industria farmaceutică, carotinoidele sînt utilizate mai cu seamă în galenică, la colorarea unor drajeuri și supozitoare.

ROLUL BIOCHIMIC AL CAROTINOIDELOR ÎN ORGANISMELE ANIMALE

Rolul biochimic al carotinoidelor în organismul animal și uman constă în funcția lor de a fi provitamine A.

Rolul de provitamine A îndeplinesc numai acele carotinoide mono- și biciclice, care conțin ciclul β-iononic sau 3,4-dehidro-β-iononic. În cazul cînd aceste cicluri sînt oxigenate, activitatea vitaminică a carotinoidelor este anihilată. Datele recente demonstrează că la unele animale acvatice se manifestă activitate vitaminică și de către carotinoidele oxigenate, așa cum se va arăta la formarea vitaminelor A.

Activitatea biochimică a carotinoidelor se reduce și prin formare de izomeri *cis-trans* (izomerii *trans*-totali manifestă o biopotență mai ridicată decît izomerii *cis-trans*) sau chiar suprimată total prin hidrogenarea dublelor legături C=C. Prin anumite modificări ale scheletului carotinoidelor — cum este cea cauzată de oxidarea la aldehide sau acizi, sau prin ruperea catenei liniare, cu condiția ca ciclul β-iononic să persiste — se păstrează și capacitatea de provitamină A. Așa se explică faptul că β-carotinalii și acizii β-apo-carotinoici, cu ciclul β-ionononic neoxigenat, manifestă activitate vitaminică A.

În organismele vii, carotinoidele se află sub formă de *carotinoproteide*, și au fost izolate mai întîi din crustacei și insecte (din ectoderm, ovare și gălbenuș de ou), existența lor fiind confirmată și la vertebrate. Astfel, în serul de găină și de vacă a fost identificată o β-carotină-albumină, iar la nevertebrate aproape toate carotinoidele și îndeosebi ceto-carotinoidele se află sub formă de carotinoproteide.

Asupra rolului biochimic al complecșilor carotinoproteidici există încă puține date. Cu toate acestea se consideră că acești complecși reprezintă starea naturală a carotinoidelor „in vivo" și care joacă un rol primordial în biochimia carotinoidelor, întrucît ei sînt formele active ale carotinoidelor. Datele experimentale confirmă faptul că, sub formă de carotinoproteide, pigmenții carotinoidici îndeplinesc funcții de coloranți protectori, transportori de electroni, forme active în transformările enzimatice etc.

METABOLIZAREA CAROTINOIDELOR ÎN ORGANISMELE ANIMALE

Literatura de specialitate conține numeroase date asupra metabolizării carotinoidelor în organismele animale, dar cele mai multe dintre ele se referă la formarea vitaminelor A și numai în mică măsură la posibilitățile de metabolizare și formare de alți produși. Acest fapt se poate justifica prin aceea că, în organismele animalelor superioare, ca și în cel uman, principala transformare a carotinoidelor este cea de formare a vitaminelor A. Provitaminele A ingerate sînt convertite în vitamine A și în alți metaboliți, fapt confirmat prin identificarea diferiților produși de metabolizare, îndeosebi în limfă și plasmă.

Condițiile indispensabile metabolizării carotinoidelor în organismele vii sînt legate de existența complecșilor carotinoproteidici și de pH-ul mediului, iar prima treaptă în procesul de metabolizare o constituie derivații epoxidici [2]). Epoxizii carotinoidelor sînt compuși foarte labili, putînd suferi diferite transformări și să dea naștere la carotinoide oxigenate sau substanțe mai simple.

CĂILE DE METABOLIZARE ALE CAROTINOIDELOR ȘI PRINCIPALII LOR METABOLIȚI

Întrucît cercetările întreprinse în vedera elucidării procesului de metabolizare a carotinoidelor s-au efectuat mai cu seamă asupra β-carotinei, majoritatea datelor experimentale se referă la modalitatea de transformare a acesteia. Scindarea oxidativă a acestei carotinoide în organismele vii (animale și vegetale) se petrece la dublele legături ale ciclului β-iononic, și la cele din catena liniară, parcurgînd, atît căi comune de metabolizare, cît și căi diferite (fig. 1).

1) Transformări la nivelul ciclului β-iononic. Cea mai frecventă reacție pe care o suferă ciclul β-iononic — îndeosebi în corpul nevertebratelor —, este cea de oxidare la hidroxi- și ceto-carotinoide, fapt con-

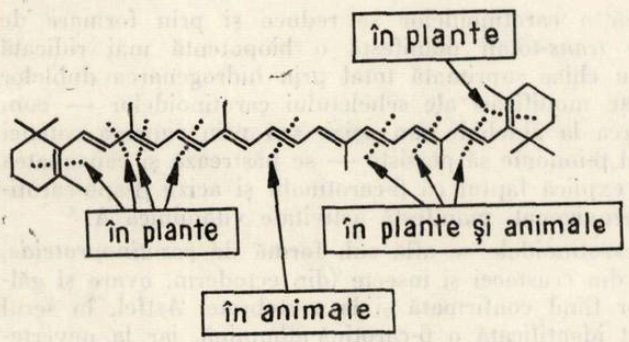


Fig. 1. Puncte de atac la metabolizarea β-carotinei sau a altor carotinoide cu C_{40} în animale și plante (în cazul cînd metabolizarea decurge de la capătul din partea dreaptă a moleculei).

firmat de convertirea β-carotinei, marcate cu ^{14}C, de către *Artemia salina* în echinenonă și cataxantină. Izocriptoxantina este convertită în ceto-hidroxi-β-carotină, în timp ce izozeaxantina, deși este absorbită de către *Artemia salina*, nu poate fi convertită în cantaxatină.

Pe lîngă transformările oxidative, cu formare de ceto-carotinoide, la nivelul ciclului β-iononic se pot produce și alte transformări, în primul rînd de rearanjare și restrîngere a acestui ciclu de 6 atomi la unul cu numai 5

[2]) *Derivații epoxidici* sînt compuși care conțin atomi de oxigen legați, cu cele două valențe, de doi atomi de carbon vicinali.

atomi de carbon. Transformările de la nivelul ciclului β-ionononic sînt specifice nevertebratelor și plantelor și nu au loc în organismele vertebratelor.

2) Transformări la nivelul catenei liniare. Metabolizarea β-carotinei în organismele animale, prin transformare la nivelul catenei liniare, decurge în trepte, printr-o β-oxidare, și are ca rezultat final vitamina A. La metabolizarea catenei liniare a carotinoidelor sînt luate în considerare două mecanisme și anume : *oxidarea terminală* care constă într-o degradare oxidativă, începînd de la un capăt al moleculei (cu formarea unei singure molecule de vitamină A), și *oxidarea centrală*, care constă din scindarea carotinoidelor la mijlocul moleculei, la C^{15}—$C^{15'}$ (cu formarea a două molecule de vitamină A).

a. *Oxidarea terminală.* Metabolizarea carotinoidelor alenice (care conțin duble legături C=C cumulate), la vertebrate, se petrece în mod analog celor cu structură β-ionononică. Astfel, din fucoxantină se formează o carotinoidă cu mai puțin de 40 de atomi de carbon în moleculă, numită paracentronă, care este un metabolit și a fost pus în evidență în epiteliul aricilor-de-mare (*Paracentrotus lividus*) și un metabolit C_{13}, izolat dintr-o secreție de *Romanela microptera*. Demn de remarcat este faptul că aceste transformări ale fucoxantinei se petrec la dublele legături C=C și nu la gruparea alenică.

În general, metabolizarea carotinoidelor, prin oxidarea terminală, decurge sub acțiunea lipoxidazelor, fapt confirmat de decolorarea acestor pigmenți într-un intermediar peroxidic ciclic (vezi formula nr. 1).

b) *Oxidarea centrală* (la dubla legătură C^{15}=$C^{15'}$). Asupra mecanismului de scindare a carotinoidelor la dubla legătură centrală s-au făcut numeroase cercetări, care au fost expuse în detaliu de T. Moore. Studii chimice și fiziologice efectuate recent au arătat că în reacția de scindare a β-carotinei este indispensabil oxigenul molecular și că se formează retinal (aldehida vitaminei A), care este apoi hidrogenat la forma alcoolică (fig. 2).

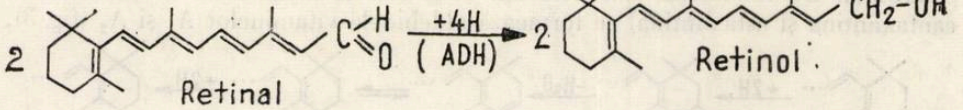
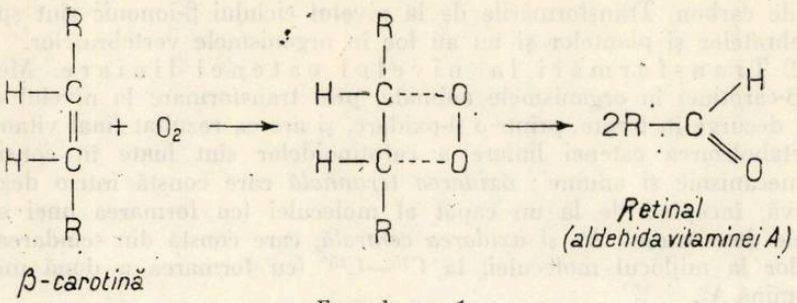


Fig. 2. Formarea vitaminei A din β-carotină sau alte provitamine A.

Această transformare a fost confirmată experimental, atît „in vivo", cît și „in vitro" și s-a dovedit că în reacție sînt implicați ambii atomi de carbon ai carotinoidei și oxigenul molecular, iar treapta inițială a reacției constă într-un intermediar peroxidic ciclic (vezi formula nr. 1).

c) *Specificitatea scindării enzimatice a legăturii C^{15}=$C^{15'}$.* Sediul scindării enzimatice a legăturii C^{15}=$C^{15'}$ din molecula carotinoidelor îl constituie peretele intestinului subțire. Enzima specifică se numește carotinază și este o dioxigenază. Scindarea β-carotinei se realizează în prezența enzimei numită β-carotină-15,15'-dioxigenază, care a fost izolată în stare pură din mucoasa



Formula nr. 1.

peretelui intestinului de iepure-de-casă. Această enzimă necesită prezența oxigenului molecular, iar sub acțiunea ei rezultă un singur produs și anume aldehida vitaminei A.

β-carotină-15,15′-dioxigenaza, implicată în reacție, se află în protoplasma celulară, avînd un pH optim de activitate în mediu slab bazic (pH=7,8—8,2) și este inhibată de către ionii feroși și compușii cu grupări sulfhidrice. În ceea ce privește specificitatea enzimei față de substrat este foarte diferită, ea depinzînd de natura carotinoidei. Raportul de scindare crește în funcție de lungimea catenei, ceea ce dovedește că scindarea carotinoidelor cu mai puțin de 40 atomi de carbon în moleculă se petrece mult mai repede decît la carotinoidele cu C_{40}.

3) Metabolizarea prin transformări concomitente la nivelul ciclului β-iononic și în catena liniară. În anii din urmă caracterul de provitamină A al carotinoidelor a fost amplu studiat în organismele mamiferelor, păsărilor și peștilor, ceea ce a făcut posibil să se confirme rolul de provitamine A al multor carotinoide. Chiar și licopina este considerată ca avînd activitate vitaminică A, similară β-carotinei, iar astaxantina este convertită în retinol, dar numai în retină.

Problema conversiei carotinoidelor la pești și în general la animalele acvatice, la retinol, a fost complicată de prezența, alături de retinol, a vitaminei A_2, care predomină în mod frecvent față de retinol în animalele acvatice. De aceea atenția a fost îndreptată asupra conversiei carotinoidelor în unele specii de pești și îndeosebi asupra provitaminelor A_2. Astfel, în peștele *Lebistes reticulatus* și *Xiphophorus variatus* se formează retinol și vitamina A_2 din β-carotină. De asemenea, din derivații oxigenați ai β-carotinei (izozeaxantina, cantaxantina și astaxantina) se formează aldehidele vitaminelor A_1 și A_2 (fig. 3).

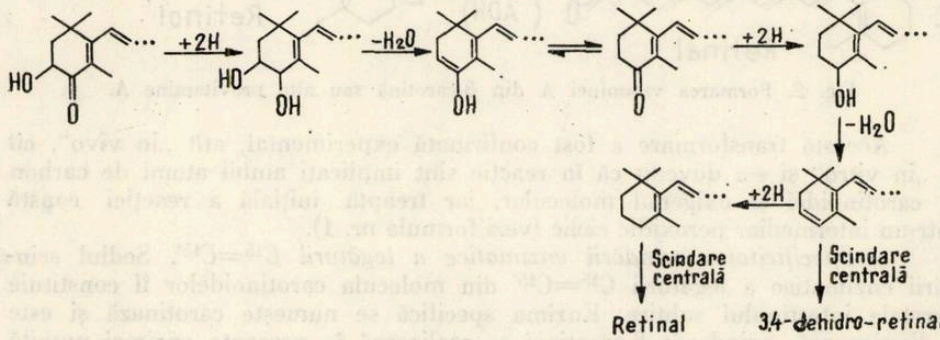


Fig. 3. Mecanismul de formare la pești a retinalului și a 3,4-dehidro-retinalului din carotinoide oxigenate.

4) Principalii metaboliți ai carotidelor: a) *forme de vehiculare,* b) *metabolizare, excreție* și c) *rol biochimic.* Principalii produși ai scindării centrale ai carotinoidelor sînt retinalii și retinolii (vitaminele A), dar funcții asemănătoare acestora îndeplinesc și esterii și derivații lor carboxilici.

a) *Forme de vehiculare.* Esterificarea retinolilor în cele mai multe țesuturi, cu excepția plasmei sanguine, se face cu acidul palmitic și în mai mică măsură cu acid acetic. De aceea palmitatul de retinil este principala formă de existență a vitaminei A în organismele animale. Sinteza acestor esteri se realizează sub acțiunea unei enzime specifice numite retinil-acetat-hidrolază și este localizată în microzomii ficatului, în timp ce retinil-palmitat-hidrolaza se află în nucleu și în fracțiunile bogate în lizozomi mitocondriali. Trebuie menționat faptul că în organismul animal retinolul neesterificat se află în cea mai mare parte legat de proteine.

Preluarea vitaminelor A și a carotinoidelor de către organismele animale este în strînsă dependență de lipidele din alimentație, fiind stînjenită atunci cînd digestia și absorbția lipidelor se petrece defectuos. Acest fapt se explică prin aceea că resorbția vitaminelor A și a carotinoidelor depinde de gradul lor de dispersare.

b) *Metabolizare și forme de excreție.* Unul dintre derivații cei mai importanți ai vitaminelor A este acidul retinoic, care poate fi considerat un metabolit. Acest acid nu se acumulează în ficat, dar el ocupă astăzi un loc important în seria vitaminelor A, întrucît este forma activă a retinolului, fapt confirmat de efectul său de grăbire a creșterii animalelor. Efectul său biologic este însă ceva mai slab decît al retinolului. Cercetările efectuate în ultima vreme asupra diferiților metaboliți ai carotinoidelor din seria C_{40} au relevat faptul că se formează o serie de produși cu polaritate mare, îndeosebi glucuronide (glicozizi ai vitaminelor cu glucoză). Acești derivați glucuronici sînt hidrosolubili și manifestă activitate vitaminică A, dar mai mică decît acidul retinoic.

În ceea ce privește căile de metabolizare și excreție, atît ale retinolului, cît și ale acidului retinoic se realizează în mare măsură în circulația enterohepatică. Astfel, din cercetările efectuate cu acid retinoic ^{14}C rezultă că principalul metabolit este acidul retinoil-β-glucuronic.

c) *Rol biochimic.* Metaboliții carotinoidelor — îndeosebi cei cu scheletul format din 20 atomi de carbon —, intervin într-o serie de procese de mare importanță pentru organismul animal. Între diferiții metaboliți, retinalul ocupă un loc de frunte, întrucît reprezintă forma activă a retinolului în stimularea creșterii, menținerea procesului reproductiv normal, în procesul biochimic al vederii și altele. Pigmenții implicați în procesul biochimic al vederii sînt retinalul și 3,4-dehidro-retinalul asociați cu proteina specifică numită opsină. Dar cu toate că rolul vitaminelor A în procesul vederii este de cea mai mare importanță, rolul lor în alte țesuturi nu este lipsit de semnificație. Acest fapt este atestat de unele leziuni rezultate din avitaminoza A și anume : cheratinizarea membranelor mucilaginoase, leziuni ale nervilor și oaselor, creșterea lichidului cerebro-spinal, reproducerea anormală și avorturi, boli de piele. Se poate pune deci întrebarea dacă aceste aspecte patologice sînt determinate de o singură funcție biochimică a carotinoidelor, respectiv a vitaminelor A. Pentru explicarea acestora nu trebuie luată în considerare numai o singură funcție, ci trei sfere principale în care pot activa vitaminele A la nivel molecular și anume :

— vitaminele A îndeplinesc un rol important în *menținerea unui anu-*

mit nivel în mucopoliglucide proprii în țesuturi. De aceea cheratinizarea membranelor mucoaselor constituie una dintre efectele carenței vitaminelor A, o influență a tulburării țesuturilor mucilaginoase și deci a mucopoliglucidei constituante. De asemenea, avitaminoza A determină o modelare a oaselor, în care însă mucopoliglucidele ocupă o poziție cheie, deoarece ele sînt componente ale cartilajelor și oaselor. Aceste consecințe sînt determinate de eliberarea proteazelor din particulele lizozomiale, care degradează complexul glicoproteinic. Numeroase cercetări confirmă faptul că lizozomii sînt formațiunile celulare cele mai instabile ale organismului animal la hipo- și hipervitaminoză A ;

— în concordanță cu cele arătate la corelația dintre nivelul mucopoliglucidelor și activitatea lizozomală, cercetările confirmă existența unei *relații între metabolismul sulfatului și vitaminele A.* Astfel, la introducerea de retinol în culturi de țesuturi rezultă sulfat solubil, iar în experiențe cu animale integre, ca de exemplu cu șobolani, cu carență în vitamina A, are loc o creștere a conținutului în sulfat anorganic în ser și o excreție urinară crescută a acestuia. Astăzi, se consideră că, atît retinolul, cît și analogii lui pot activa enzima ATP-sulfurilază ;

— hipervitaminoza A afectează *modificări ocazionale în conținutul de colesterol.* Astfel, acțiunea colesterolului în cheratinizarea epiteliului vaginal la șobolani ovarioectomizați poate fi prevenită prin administrare de retinol. Totodată, prin administrare de cortizonă se cauzează o scădere rapidă a conținutului în retinol din ficatul lor, ceea ce denotă indispensabilitatea acestei vitamine în sinteza cortizonei.

În concluzie, cercetările efectuate în ultimii ani asupra rolului biochimic și a metabolizării carotinoidelor în organismele animale au îmbogățit literatura de specialitate cu noi date, deosebit de importante pentru înțelegerea efectelor acestor compuși în organism.

BIBLIOGRAFIE SELECȚIONATĂ

DHEESMAN, D. F., LEE, W. L. și ZAGALSSKY, P. F. : *Biol. Rev., 42,* 1967, pag. 431. DAVIES, B. H., HSU, V. J. și CHICHESTER, C. O. : *Comp. Biochem. Physiol., 33,* 1970, pag. 601. FUDGE, N. H., SMITH, F. R. și GOODMAN, D. S. : *Biochem. J., 114,* 1969, pag. 689. FLORKIN, M. și STOTZ, E. H. : *Compr. Biochem., 20,* 1968, pag. 4. GOODMAN, D. S., HUANG, H. S. și SHIRATORI, T. : *J. Biol. Chem., 241,* 1966, pag. 1929. GOODWIN, T. W. : In *„Chemistry and Biochemistry of Plant Pigments"*, Academic Press, London — New-York, 1965, pag. 357—433. GOODWIN, T. W. : *In „Biochemistry of Chloroplaste"*, Academic Press, London — New-York, vol. 1, 1966, pag. 423—429. GROSS, J. și BUDOWSKI, P. : *Biochem. J., 101,* 1966, pag. 747. HORA, J., TOUBE, T. P. și WEEDON, B. C. L. : *J. Chem. Soc. (C),* 1970, pag. 241. HUME, E. M. : *Br. J. Nutr., 5,* 1951, pag. 104. HUNTER, R. F. : *Nature, 158,* 1946, pag. 257. ISLER, O. și MONTAVON, M. : *Chimia (Basel), 12,* 1958, pag. 1. JOHN, K. V., LAKSHMANAN, M. R. și CAMA, H. R. : *Biochem. J., 99,* 1966, pag. 312. McANALLY, J. S. și SZYMANSKY, C. D. : *Nature, 210,* 1966, pag. 1366. MAIER, U. : *Teză de doctorat,* Giessen, 1967, pag. 27. MAHADEVAN, S., AYYOUB, N. I. și ROELS, O. A. : *J. Biol. Chem., 241,* 1966, pag. 57. MOORE, T. : *Vitamin A,* Elsevier Publ. Co. Inc., Amsterdam, 1957. OLSON, J. A. : *Amer. J. Clin. Nutr. 22,* 1969, pag. 953. ROELS, O. A., TROUT, M. și GUHA, A. : *Biochem. J., 97,* 1965, pag. 353. SHNAIDMAN, L. O., USHAKOVA, M. T., EFIMOV, A. Z. și KUSCHINSKAYA., I. N. : *Chem. Abstr., 64,* 1966, pag. 11551. SUBBARAYAN, C. și CAMA, H. R. : *J. Sci. Ind. Res., 27,* 1968, pag. 306. SUNDARESAN, P. R. : *Biochem. Biophys, Acta, 113,* 1966, pag. 95. TSUKUDA, N. și AMANO, K. : *Bull. Japan Soc. Sci. Fisheries, 34,* 1968, pag. 633. WILDFEUER, I. : *Z. Lebensm-Untersuch., 140,* 1969, pag. 140.

DETERMINAREA PLANTELOR

Dr. *Gh. DIHORU*

Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Bucureşti

În descrierea speciilor sînt incluse, de obicei, principalele lor caractere, după care altădată cu greutate puteau fi identificate. Înlăturarea acestui impas a avut loc în momentul alegerii caracterelor esenţiale şi alcătuirii cu ele a unui tabel special, ceea ce avea să devină mai tîrziu *cheia de determinare*

1. CARACTERELE TAXONILOR

Noţiunile cu care se operează în determinarea taxonilor au diferite semnificaţii. Unii autori deosebesc, pe de o parte, *însuşirea*, ca o calitate pe care o are un organ sau o plantă (ex. *culoarea* corolei), iar pe de altă parte, *caracterul*, ca modalitate sau aspect al însuşirii (ex. corolă *roşie*, *albastră* etc.). Alţi autori, denumesc caractere, organele (corola), procesele (germinaţia) şi alte noţiuni generale (areal, ecologie), iar atributele acestora, *aspecte* (ex. corola *roşie*). Dacă ne referim, în general, la noţiunea de caracter — ca element fundamental în identificarea speciilor —, trebuie să înţelegem particularităţile deosebite ale plantelor, capabile de variaţii în amplitudinea cunoscută pentru taxonul dat şi care slujesc pentru separarea lor. În ultima vreme s-a introdus noţiunea *diagnema*, în locul noţiunii polisemantice de caracter. Aceasta ar fi sinonimă cu *caracterul diagnostic*, care cuprinde caracterul + aspectul din concepţia prezentată.

Caracterele sînt extrem de variate, dar în mod obişnuit sînt grupate în *cantitative* (ex. corola este lungă de 5 mm) şi *calitative* (ex. corola este roşie). Cele mai valoroase sînt cele calitative, care deşi se pot exprima cifric, măsurarea şi matematicizarea lor este greoaie. În ultima vreme interesul pentru caracterele cantitative, a crescut, ele putîndu-se măsura nemijlocit şi deci matematiciza. Alţi autori împart caracterele în *pozitive* şi *negative*, după cum sînt prezente sau absente la diferiţi taxoni ai unui grup. Ele nu pot fi prezente în acelaşi timp la un taxon.

Valoarea caracterelor este diferită. Părozitatea, de exemplu, la specii de *Urtica*, are valoare taxonomică slabă, dar este foarte importantă la *Carex*, *Veronica*, *Bromus*, *Hieracium* etc. Culoarea corolei nu este importantă la *Campanula*, *Matricaria*, *Fumaria*, *Valerianella* etc., dar este foarte valoroasă la *Anemone*, *Melilotus*, *Trifolium* ş.a.m.d. Caracterele unei specii nu sînt nici ele de aceiaşi valoare (pondere). La *Viola mirabilis*, de exemplu, prezenţa pintenului, culoarea şi poziţia petalelor sînt caractere fără importanţă taxonomică, dar şirul de peri pe peţioli, stipelele bazale roşii, forma frunzelor superioare, lipsa stolonilor sînt caractere diagnostice (diagneme) cu valoare (pondere) mare. Dintre ele, unul sau cîteva au importanţă *indicatoare*. Caracter indicator, în cazul de faţă, poate fi şirul de peri de pe peţioli. Cheile de determinare sînt alcătuite din caracterele diagnostice.

Caracterele pot fi limitate în variabilitatea lor, adică sînt *netransgresive* (neacoperitoare) (ex. corolă de 3 mm ; corolă de 7—8 mm) sau cu o variabilitate ± continuă, adică sînt *transgresive* (parţial acoperitoare) (ex. corolă de 3—5 mm ; corolă de 4—6 mm). Cele mai utile în determinare sînt caracterele *netransgresive*.

2. INFORMAŢIA BOTANICĂ

Identificarea plantelor necesită informaţii suficiente şi complete, astfel că materialul colectat trebuie să fie cît mai corespunzător. Cel incomplet nu „poate răspunde" la cerinţele unor trepte din cheile de determinare, de aceea este util ca botanistul să ştie ce părţi (organe) să nu lipsească de la fiecare categorie de plante pe care le colectează.

Speciile de *Quercus, Salix, Carpinus, Petasites, Rosa, Rubus* etc. nu pot fi identificate sigur numai după frunze. Sînt necesare fructe, flori şi inflorescenţe, care nu întotdeauna pot fi procurate odată cu frunzele. Numeroase specii erbacee nu se colectează prin ciupirea vîrfului tulpinii cu mîna, cum dovedesc numeroasele eşantioane din ierbare. De exemplu la *Verbascum, Rumex* sînt necesare frunzele bazale. La speciile de *Agrostis, Arum, Carex, Allium, Ornithogalum* sînt scoase obligatoriu şi organele subterane. La alte grupe, ca Apiaceae, Valerianaceae, în lipsa fructelor mature, identificarea nu numai că nu se poate încheia, dar nici nu poate începe.

La colectare este necesar să fie observate locul de creştere, culoarea florilor şi a fructelor *(Rosa, Rubus)*, poziţia erectă sau pendulă a bobocilor şi florilor, a ramurilor, a tulpinei faţă de sol *(Thymus)*, forma şi culoarea unor organe delicate aeriene şi subterane, care prin presare se deformează şi nu mai pot fi utilizate pentru determinare.

De regulă, colectarea să se facă pe timp frumos şi cel puţin în două perioade diferite din acelaşi loc. În colecţie să fie 2—5 exemplare sănătoase şi complete pentru fiecare taxon.

Cele mai preţioase informaţii botanice le obţinem prin cultivarea speciilor, care ne stau mereu sub observaţie, în cele patru dimensiuni (trei fiind spaţiale, iar a patra timpul).

3. IDENTIFICAREA TAXONILOR

A identifica o plantă înseamnă a-i face mai întîi o analiză morfologică amănunţită, a reţine diagnemele principale, pe care apoi le dai drept răspuns cerinţelor cheii de determinare, ce te conduce succesiv, prin cifre indicatoare, să găseşti familia, genul şi specia la care aparţine ; înseamnă deci a străbate un sistem erarhic de diagneme pe căi precis indicate.

Identificarea (determinarea) taxonilor este o activitate dificilă, care cere multă practică şi obişnuinţă. Simpla comparare a eşantionului de lucru cu plantele din ierbar nu numai că poate conduce la erori, dar lasă eşantionul *neanalizat*, spre deosebire de cazul cînd determinarea se face în prealabil după cărţi de specialitate şi ca o completare se apelează la ierbar. Numai în acest fel reliefăm diagnemele indicatoare şi le reţinem. Deci, s-ar putea spune că înainte de a determina o plantă trebuie s-o „cunoşti".

Tehnica parcurgerii cheii diferă de la caz la caz, dar întotdeauna se face prin evitarea căilor care încep cu diagneme negative pentru eşantionul de lucru.

4. TIPURILE SISTEMELOR DE DETERMINARE

Oricît de variate apar sistemele de determinare, ele se încadrează în trei tipuri : *liniar, dihotomic* şi *politomic.*

A. *Tipul liniar* (cheie monotomică) are diagnemele dispuse într-o succesiune liniară, după principiul excluderii reciproce în aceiaşi serie. Numărul taxonilor determinaţi este egal cu numărul componenţilor seriei, deoarece fiecare component determină un taxon.

Seria pentru speciile indigene de *Acer* ar fi următoarea :

§ — *Plante cu frunze simple, lobate sau întregi.*

— Frunze întregi — *Acer tataricum.*

— Frunze trilobate, cu lobii întregi — *Acer monspessulanum.*

— Frunze 3—5 lobate, fructe cu aripi orizontale — *Acer campestre.*

— Frunze 5 lobate, cu lobii crenaţi şi obtuzi la vîrf — *Acer pseudoplatanus.*

— Frunze 5 lobate, cu lobii lung dinţaţi, acuminaţi la vîrf — *Acer platanoides.*

Acest sistem a fost folosit mai mult în secolele XVII—XIX, în ultima vreme fiind înlocuit cu sistemul dihotomic.

B. *Tipul dihotomic* (cheia dihotomică) a fost creat de *J. B. Lamarck* (1778), fiind apoi extrem de mult utilizat. Diagnemele sînt dispuse în trepte succesive ca perechi [teza (a) — antiteza (b)], care se exclud reciproc şi care deschid drumuri diferite în complexul lor erarhic. Diagnemele se subordonează treptat de la cele două intrări către punctele terminale. Intrarea în sistem şi parcurgerea lui către punctele terminale se face prin excluderea unei căi şi acceptarea obligatorie a celeilalte, care trebuie să corespundă diagnemelor eşantionului de lucru. Este un fel de labirint cu atîtea puncte terminale cîte specii sînt cuprinse în sistemul respectiv.

Cheia dihotomică a fost utilizată în diferite forme, apărute din simetria grupelor de specii după diferite diagneme şi din felul subordonării diagnemelor :

a. simetrice	c. subordonare imediată	verticală — 1
b. asimetrice	d. subordonare sărită	orizontală — 2

1. $a + d$ — sistemul are cele două căi (ramuri) egale. De obicei, este greu de realizat din cauza numărului mare de specii, a numărului lor impar și mai ales din cauza imposibilității distribuirii succesive a speciilor în grupe egale după diagnemele considerate. Iată un exemplu de cheie simetrică :

1a — Plante perene — 2.
1b — Plante anuale — 3.
2a — Pediceli cu peri simpli — *Geranium palustre.*
2b — Pediceli cu peri glanduloși — *Geranium collinum.*
3a — Semințe netede — *Geranium pusillum.*
3b — Semințe alveolate — *Geranium rotundifolium.*

2. $b + d$ — cel mai adesea, sistemul are formă asimetrică, prin excluderea succesivă a cîte unei specii (sau grup de specii), ca în exemplul :

1a — Arista glabră — *Stipa capillata.*
1b — Arista plumoasă — 2.
2a — Lema lungă de 9—11 mm — *Stipa lessingiana.*
2b — Lema lungă de 15—25 mm — 3.
3a — Frunze păroase pe ambele fețe — *Stipa dasyphylla.*
3b — Frunze glabre cel puțin pe una din fețe — 4 . . . . .

Cînd taxonii sînt numeroși și cheia lor ar deveni prea lungă aceasta poate fi fragmentată într-una care are ca puncte terminale grupe de taxoni și altele secundare, cîte una pentru fiecare grupă.

O variantă a formei $b + d$ apare datorită lipsei unor diagneme antitetice complete, ajungîndu-se astfel parțial la sisteme trihotomice (sau fragmente monotomice) :

1a — Frunze simple — *Genista tinctoria.*
1b — Frunze trifoliate — 2.
2a — Ramuri aripate. Flori terminale — *Genista triquetra.*
2b — Ramuri neariparte. Flori axilare — *Genista ephedroides.*
2c — Ramuri neariparte. Flori terminale — *Genista linifolia.*

Dacă eșantionul de determinat este complet, identificarea se face ușor în exemplul indicat. Determinarea este barată însă de lipsa florilor.

3. $b(a) + c_2$ — este o formă mai veche și mai rară în care diagnemele se subordonează prin acolade :

Tulpină bicostală — *Hypericum elegans*

Tulpină cilindrică { păroasă — *Hypericum hirsutum*
glabră { — sepale obtuze — *Hypericum pulchrum*
— sepale acute — *Hypericum montanum*

O variantă a acestei chei rezultă prin înlocuirea (sau dublarea) noțiunilor cu figuri, ceea ce ușurează operația de identificare (formă intuitivă).

4. $b(a) + c_1$ — Intrarea în sistem se face distanțat. Fiecare intrare își subordonează succesiv prin distanțare toate diagnemele. Nu se folosesc cifre conducătoare în partea terminală a frazelor :

1a — Arista plumoasă.
2a — Lema lungă de 15—25 mm.
3a — Frunze păroase pe ambele fețe — *Stipa dasyphylla.*
3b — Frunze glabre, cel puțin dedesubt — *Stipa pulcherrima.*
2b — Lema lungă de 9—11 mm — *Stipa lessingiana.*
1b — Arista glabră — *Stipa capillata.*

Acesta este sistemul de cheie utilizat și în opera sintetică „Flora Europaea".

Cheii dihotomice, deși este extrem de răspîndită, i se aduc critici ca fiind greoaie și uneori nesigură :

— fiecare determinare trece prin aceleași trepte, ceea ce necesită timp ;

— absența unei diagneme la eșantionul de lucru blochează operația de identificare, sau nu permite intrarea în cheie ;

— orice greșală comisă, persistă și abate determinarea ;

— este greoaie, solicitînd analiza a numeroase diagneme (importante sau nu).

C. *Tipul politomic* își are originea în cunoscutele *tabele sinoptice*, elaborate mai ales pentru compararea strînsă a unor taxoni apropiați. Sînt alcătuite pe principiul coordonatelor rectangulare, pe o axă fiind speciile, pe cealaltă organele și între ele diagnemele :

	Nr. spiculețe	*Nr. flori*	*Lungimea lemei*
Agropyron brandzae	12—30	5—6 (7)	8—10 mm
Agropyron cristatum	40—50	7—8 (9)	7— 8 mm

Cheia politomică (tabelul politomic) este mult mai complexă, conținînd analiza detaliată a taxonilor pe *serii de diagneme*. Baza elaborării ei o constituie alegerea și gruparea diagnemelor monotipice, reciproc exclusive. La acest tip de chei apare posibilitatea codificării diagnemelor.

Pentru a înțelege alcătuirea și utilizarea cheii politomice prezentăm un model, folosind aspectele (variațiile) a trei organe cu pondere mare în texonomia genului *Stipa*. Sînt necesare două operații :

a. Alcătuirea unui *tabel analizator* în care diagnemele sînt descrise și codificate, putînd astfel să fie înlocuite prin cifrele respective,

A. *Frunza*
— glabră la exterior — 1
— păroasă la exterior — 2

B. *Arista*
— glabră — 1
— plumoasă — 2

C. *Lema*
— lungă de 9—12 mm — 1
— lungă de 15—25 mm — 2

b. Transpunerea datelor într-un *tabel sintetic*

Speciile	*Frunza*	*Arista*	*Lema*	*Codul diagnemelor*
Stipa capillata	1	1	1	111
Stipa dasyphylla	2	2	2	222
Stipa pulcherrima	1	2	2	122
Stipa lessingiana	1	2	1	121

Operația de determinare se face prin examinarea eșantionului cu ajutorul tabelului analizator, notînd numerele diagnemelor corespunzătoare de la fiecare organ sau serie. Codul ce rezultă va fi identificat apoi în tabelul sintetic. El va indica specia.

Să presupunem că avem pentru identificare o plantă de *Stipa capillata*. Din tabelul analizator cifra *1* va corespunde pentru frunză, *1* pentru aristă, *1* pentru lemă, deci codul este 111 pe care îl găsim în tabelul sintetic scris în dreptul speciei *Stipa capillata*.

În ultima vreme s-a manifestat tot mai mult tendința utilizării sistemului politomic (în diverse variante), chiar și în România, aducîndu-se următoarele argumente în favoarea lui :

1. așezarea diagnemelor și speciilor în tabel sînt libere, nedeterminate de nici o cerință, ca în sistemul dihotomic ; ele pot fi mutate după dorință fără urmări asupra cheii, deoarece diagnemele nu sînt erarhizate ;

2. greșala în alegerea unei diagneme în timpul determinării nu influențează alegerea celorlalte diagneme (rămîne izolată) ca în cheia dihotomică, unde datorită unei singure alegeri greșite ajungem la alte specii ;

3. introducerea în cheie a taxonilor omiși sau noi nu-i modifică structura, ca celei dihotomice, unde este necesară o muncă specială ;

4. permite numai utilizarea diagnemelor de bază și mai constante, care pot fi grupate în cîte părți dorim. De obicei exclude diagnemele transgresive ;

5. identificarea este posibilă și în lipsa unor diagneme la eșantion, deci cu un cod cu liniuțe în locul unora dintre cifre, deoarece cheia politomică are intrări multiple, independente ;

6. exclude necesitatea memorării diagnemelor din cheie ;

7. permite analiza de ansamblu a diagnemelor pentru a putea stabili ponderea lor și rangul taxonilor. Diagnemele sînt analizate separat (tabelul analizator) de procesul de identificare (tabelul sintetic), nu în același timp ca în dihotomie ;

8. deschide drum metodelor matematice și utilizării fișelor perforate în taxonomie.

Fișele perforate reprezintă o variantă a cheii politomice. Se folosește tabelul analizator, codificarea diagnemelor făcîndu-se prin cifre în continuare, pentru fiecare latură a fișei ; fiecare diagnemă din tabel corespunde unei perforații pe fișă. Cifrele diagnemelor

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

taxonului respectiv sînt scrise pe marginea fişei, iar perforaţiile din dreptul lor decupate (fig. 1).

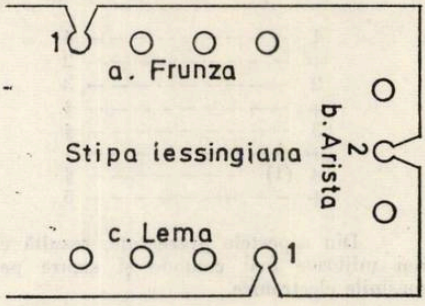


Fig. 1

Determinarea se face ca şi în cazul cheii politomice. Se formează codul prin analiza diagnemelor eşantionului, apoi introducem o tijă în perforaţiile corespunzătoare (prin tot pachetul de fişe). Tija va scoate succesiv fişele care nu sînt decupate în dreptul codului respectiv, pînă ce (în cutie) rămîne numai fişa corespunzătoare taxonului căutat. Fişele perforate conservă avantajele cheii politomice şi — în acelaşi timp — înlesnesc prelucrarea informaţiilor la maşinile electronice. Acesta este un domeniu nou în taxonomie, care se poate dezvolta avantajos prin colaborarea naturaliştilor cu matematicienii.

5. NOTAREA CHEILOR DE DETERMINARE

Cheile de determinare au de obicei cifre indicatoare. Modul de notare a lor este diferit. Cele mai multe variante le comportă cheia dihotomică, după cum dovedesc exemplele ce urmează.

a. Cea mai obişnuită este notarea la începutul şi sfîrşitul fiecărei fraze de diagnoze.

```
1a ------- §[1]          1 ------- §
1b ------- 2      sau    + ------- 2
2a ------- §             2 ------- §
2b ------- 3             + ------- 3
```

b. În cazul cînd teza şi antiteza sînt distanţate, numerele indicatoare au o altă dispoziţie şi se găsesc de obicei numai la capătul frazelor. Uneori cifrele sînt înlocuite cu alte semne sau litere.

```
1 --------          "/   ---------
  2 -------           & ---------- §
    3 ----- §        && ---------
    3 -----                + ------- §
      4---- §      sau     ++  -----
      4---- §                !----- §
  2 ------ §                !!----- §
1 -------- §        "/"/  ---------- §
```

c. Alteori, cifrele din partea stîngă sînt solitare, indicînd doar categoria (rangul) caracterelor :

```
1  ------- 2          1  ---------- §
   ------- 3             ---------- 2
2  ------- §          2  ---------- 3
   ------- 4             ---------- §
3  ------- §          3  ---------- 4
   ------- 5             ---------- §
```

[1]) § — simbolizează numele taxonilor.

d. Fie că teza şi antiteza stau sau nu alăturate, foarte adesea unele sau toate cifrele de la începutul frazelor sînt dublate de cifre în paranteze cu scopul de a dirija mersul invers pe cheie, mai ales în cazurile cînd ne dăm seama că am comis o eroare ;

1	---------- 4	1 (2)	---------- 3
+	---------- 2	2 (1)	---------- 7
2	---------- 3	3 (4)	---------- §
+	---------- §	4 (3)	---------- 5
3	---------- §	5 (6)	---------- §
+	---------- §	6 (5)	---------- §
4 (1)	---------- §		
+	---------- 5		

Din aspectele prezentate, rezultă că cercetătorii se preocupă cu interes de crearea a noi mijloace mai comode şi sigure pentru identificarea plantelor, în curînd poate cu maşinile electronice.

CÎTEVA ASPECTE PRACTICE PRIVIND STUDIEREA ALGELOR

Biolog *AL. MARTON*

Centrul de cercetări biologice, Cluj

Algologia, ramură relativ nouă a ştiinţelor biologice, a cunoscut o dezvoltare vertiginoasă, în special în ultimele două decenii. Numeroasele date de ordin morfologic, fiziologic, sistematic, ecologic etc., acumulate în urma multor cercetări experimentale, evidenţiază importanţa lor în viaţa omului şi ne dau certitudinea că ele vor fi din ce în ce mai amănunţit şi multilateral studiate în viitor.

Dezvoltarea algologiei ca ştiinţă — apariţia în diferite puncte ale globului pămîntesc a numeroase laboratoare algologice —, este reflectarea unei necesităţi obiective, dictată de nevoia crescîndă a omenirii de a găsi noi şi noi surse de hrană şi energie. Acesta este însă un exemplu elocvent de aplicabilitate practică a cercetărilor fundamentale.

Algele se dovedesc a fi deosebit de utile pentru om. Din punct de vedere chimic ele conţin o mare cantitate de proteine (cca 40%), digestibilitatea lor fiind în jur de 85%. Datorită acestor calităţi, în unele ţări sînt folosite pentru hrănirea artificială a peştilor sau în zootehnie, ca adaos în furajarea animalelor. Algele reprezintă un avantaj, faţă de plantele de cultură obişnuite, şi în ceea ce priveşte utilizarea energiei luminoase, ele folosind circa 25% din lumina incidentă, faţă de 1% cît utilizează cerealele. Datorită acestor avantaje şi încă a multora nemenţionate aici, cercetarea algelor a luat o amploare deosebit de mare, în special în ţările cu resurse bogate de apă sau mărginite de mări şi oceane (Japonia, S.U.A., U.R.S.S., Franţa etc.). În contextul acestor cercetări se înscriu din ce în ce mai mult ţări ca Cehoslovacia, România, Bulgaria etc.

Algologia în ţara noastră are rădăcini vechi. Nume ilustre cum ar fi cele ale lui Em. Teodorescu şi I. Grinţescu sînt legate de numeroase cercetări biologice, de descoperirea unor specii noi de alge ş.a. În prezent, cercetarea algologică a luat un deosebit avînt, ea fiind, condusă şi îndrumată de oameni de ştiinţă cu reputaţie mondială (acad. N. Sălăgeanu, acad. Şt. Péterfi, prof. univ. dr. doc. Tr. I. Ştefureac etc.). Paralel s-a înmulţit numărul laboratoarelor de algologie în cadrul cărora se studiază aspecte legate de nutriţia minerală a algelor, purificarea unor ape reziduale industriale, cu ajutorul culturilor de alge, selecţionarea algelor în vederea culturii lor intensive, lupta împotriva poluării apelor etc.

Faptul că studiul algelor în învăţămîntul de cultură generală se face într-un număr restrîns de lecţii, nu înseamnă, desigur, diminuarea importanţei cunoaşterii lor de către elevi. Dimpotrivă, timpul afectat predării cunoştinţelor algologice trebuie folosit cît mai mult din studierea acestor plante. Pentru ca lecţiile de algologie să devină cît mai atractive, educative, pentru ca ele să asigure o temeinică înţelegere a unor noţiuni botanice, este necesar să fie folosite, pe lîngă manual, o serie de alte mijloace sau mate-

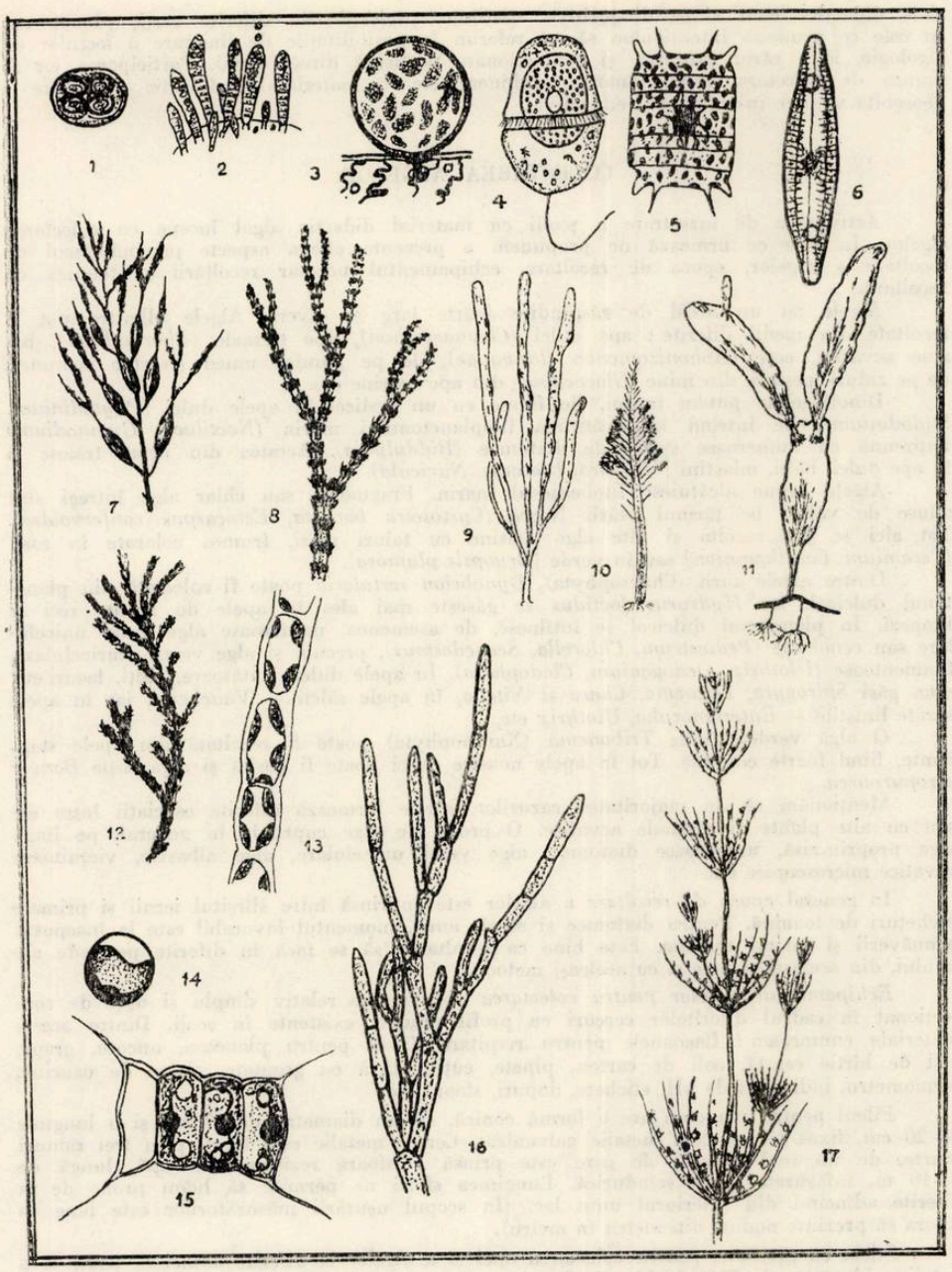


Fig. 1. Diferite tipuri de alge.

1. *Gloeocapsa* sp. 2. *Chamaesiphon confervicolus*. 3. *Stylodinium sphaera*. 4. *Gymnodium aeruginosum*. 5. *Biddulphia mobiliensis*. 6. *Navicula viridula*. 7. *Cystoseira barbata*. 8. *Ceramium tenuissimum*. 9. *Enteromorpha intestinalis*. 10. *Bryopsis plumosa*. 11. *Caulerpa prolifera*. 12. *Hydrurus foetidus*. 13. *Tribonema bombycina*. 14. *Chlorella vulgaris*. 15. *Scenedesmus quadricauda*. 16. *Cladophora glomerata*. 17. *Chara fragilis*.

riale didactice cum sînt : diapozitive, diafilme, proiecţii din diferite cărţi, planşe etc. În cele ce urmează intenţionăm să ne referim la posibilităţile de ilustrare a lecţiilor de algologie, la a căror pregătire şi confecţionare participă direct elevii. Participarea lor la munca de colectare, confecţionare, întreţinere etc. a materialului didactic algal are o deosebită valoare instructivă şi educativă.

COLECTAREA ALGELOR

Activitatea de înzestrare a şcolii cu material didactic algal începe cu colectarea algelor. În cele ce urmează ne propunem a prezenta cîteva aspecte privind locul de recoltare a algelor, epoca de recoltare, echipamentul necesar recoltării şi tehnica de recoltare.

Algele au un areal de răspîndire foarte larg şi divers. Algele albastre pot fi recoltate din medii diferite : ape dulci *(Chamaesiphon)*, ape termale *(Phormidium)*, bazine acvatice, sere *(Aphonizomenon flos-aquae)*, de pe pămînt umed *(Nostoc comune)*, de pe ziduri, peşteri, din mine *(Glaeocapsa)* din ape marine etc.

Dinoflagelate putem întîlni, fie fixate cu un pedicel în apele dulci *(Phytodinium, Stylodinium)*, fie intrînd în alcătuirea fitoplanctonului marin *(Noctiluca, Gymnodium)* împreună cu numeroase specii de diatomee *(Biddulphia)*. Acestea din urmă trăiesc şi în ape dulci, bălţi, mlaştini *(Melosira, Diatoma, Navicula)*.

Algele brune alcătuiesc fitobentosul marin. Fragmente sau chiar alge întregi sînt aduse de valuri pe ţărmul Mării Negre *(Cystoseira barbata, Ectocarpus confervoides)*. Tot aici se pot recolta şi alte alge marine cu taluri mari, frumos colorate în roşu *(Ceramium, Callithamnion)* sau în verde *(Bryopsis plumosa)*.

Dintre algele aurii (Chrysophyta), *Dynobrion sertularia* poate fi colectată din planctonul dulcicol, iar *Hydrurus foetidus* se găseşte mai ales în apele de munte reci şi limpezi. În planctonul dulcicol se întîlnesc, de asemenea, numeroase alge verzi unicelulare sau cenobiale *(Pediastrum, Chlorella, Scenedesmus)*, precum şi alge verzi, pluricelulare, filamentoase *(Ulothrix, Oedogonium, Cladophora)*. În apele dulci, stătătoare, bălţi, lacuri etc. vom găsi *Spirogyra, Zygnema, Chara* şi *Nitella*, în apele sălcii — *Vaucheria*, iar în apele sărate liniştite — *Enteromorpha, Ulothrix* etc.

O algă verde-gălbuie *Tribonema* (Xanthophyta) poate fi recoltată din apele stagnante, fiind foarte comună. Tot în apele noastre dulci poate fi găsită şi alga roşie *Bangia atropurpurea*.

Menţionăm că, în majoritatea cazurilor, algele formează diferite asociaţii între ele sau cu alte plante şi animale acvatice. O probă de alge cuprinde în general, pe lîngă alga propriu-zisă, numeroase diatomee, alge verzi unicelulare, alge albastre, vieţuitoare acvatice microscopice etc.

În general *epoca de recoltare* a algelor este cuprinsă între sfîrşitul iernii şi primele îngheţuri de toamnă. Pentru diatomee şi algele aurii, momentul favorabil este la începutul primăverii şi uneori toamna. Este bine ca recoltarea să se facă în diferite perioade ale anului, din aceleaşi puncte şi cu aceleaşi metode.

Echipamentul necesar pentru colectarea algelor este relativ simplu şi uşor de confecţionat în cadrul diferitelor cercuri cu profil practic, existente în şcoli. Dintre aceste materiale enumerăm : flacoanele pentru recoltare, fileul pentru plancton, ancore, grape, coli de hîrtie cerată, coli de carton, pipete, cuţit, sticlă cu greutate, cizme de cauciuc, termometru, indicatori de pH, etichete, dopuri, sfoară etc.

Fileul pentru plancton are o formă conică, cu un diametru de 17 cm şi o lungime de 20 cm, fixat pe un cerc metalic galvanizat. Cercul metalic este legat, prin trei ramuri scurte, de un inel metalic de care este prinsă o sfoară rezistentă la apă, lungă de 8—10 m, înfăşurată pe o scîndurică. Lungimea sforii ne permite să luăm probe de la diferite adîncimi din interiorul unui lac. (În scopul uşurării măsurătorilor este bine ca sfoara să prezinte noduri din metru în metru).

Sticla cu greutate, pentru colectarea apei şi a algelor la diferite adîncimi, poate fi o butelie obişnuită, de 750—1 000 ml, de care este atîrnată o greutate capabilă să o tragă la fund şi care mai este prevăzută cu un dop, preferabil de plastic, care poate fi scos prin zmucirea unei sfori legate de el.

Ancorele şi grapele — de diferite mărimi şi forme — servesc la recoltarea algelor submerse, care formează covoare verzi.

Pipetele de diferite lungimi şi deschideri servesc la recoltarea unor alge mai fine de pe fundurile mai puţin adînci ale unor ape.

Fig. 2. Mijloace pentru recoltarea algelor şi posibilităţi de conservarea lor. 1. Fileu pentru plancton; 2. butelie cu greutate; 3. trusă; 4. ancoră; 5—6. flacoane pentru recoltat; 7—8. vase pentru culturi brute; 9. algă conservată în borcan; 10. algă fixată pe carton, sub sticlă; 11. algă fixată pe foiţă de mică; 12. algă conservată într-o cutie sterilă.

Tehnica de recoltare este în funcţie de alga pe care o recoltăm şi de biotop. Algele din plancton pot fi recoltate prin filtrare cu plasa fină a fileului descris anterior. Alte alge pot fi recoltate cu ajutorul sticlei cu greutate. Apa colectată astfel este turnată în flacoane de 100 ml, care sînt numerotate şi etichetate, notîndu-se totodată şi adîncimea. Temperatura apei poate fi măsurată imediat, introducînd termometrul în gîtul sticlei cu proba. Lăsăm flacoanele timp de 24 ore pentru sedimentare, apoi decantăm atent cu o pipetă sau sifon. Sedimentul este fixat cu o soluţie de 5% formol.

Algele fixate pe scoarţa copacilor, ziduri, pietre etc. pot fi colectate prin răzuire cu un briceag sau cuţit şi transportate între coli de hîrtie ceruită.

Algele marine, amintite, întîlnite pe litoralul Mării Negre, pot fi recoltate manual şi transportate în pungi de plastic sau borcane cu apă de mare.

În legătură cu tehnica de recoltare şi transportare a algelor vom da cîteva indicaţii. Este bine să fie luate probele în mod conştiincios, din cîteva locuri, decît să fie luate 1—2 probe din mai multe habitate. Imediat după colectare, notăm într-un carneţel (destinat acestui scop), timpul şi locul precis de recoltare, temperatura apei şi a aerului, pH apei, precum şi alte observaţii legate de natura biotopului cum ar fi : culoarea şi claritatea apei, adîncimea, gradul de acoperire cu vegetaţie acvatică etc. Proba colectată nu trebuie să depăşească 3/4 din volumul vasului de recoltat, iar cantitatea de alge nu trebuie să fie mai mare de 1/4 din volumul vasului. Aceste vase în care se colectează algele se închid de preferinţă cu dopuri de plută pentru că acestea permit un uşor schimb de gaze cu exteriorul. Transportarea se face cu grijă, ferind algele de deteriorare.

CONFECŢIONAREA MATERIALULUI DIDACTIC ALGAL

Munca de laborator cu algele constă în : fixarea, conservarea, observaţia la microscop, cultura algelor etc.

O serie de alge pot fi *studiate în stare vie.* Pentru aceasta, imediat după transportarea în laboratorul de ştiinţe biologice, unele probe sînt trecute în vase de cultură

(borcane de 250 ml, erlenmeyere de 100—250 ml, eprubete etc.), împreună cu apa din care au fost recoltate. Apa de origine se adaugă pînă la 3/4 din volumul vasului, însemnîndu-se nivelul ei şi completîndu-se periodic apa evaporată cu apă distilată. Vasele vor fi astupate cu dopuri de vată şi legate cu hîrtie de pergament, lipind pe ele cîte o etichetă care indică conţinutul, locul şi data recoltării. Aceste culturi, numite culturi brute, sînt păstrate la lumină difuză, ferite de căldură şi frig excesiv. În aceste condiţii culturile de alge pot fi păstrate chiar şi un an de zile.

Alte alge acvatice pot fi cultivate în acvarii. Algele terestre şi aeriene pot fi păstrate timp îndelungat pe o hîrtie de filtru umectată cînd este necesar, pe care o introducem într-un cristalizator, cutie Petri etc.

Algele care nu pot fi păstrate vii *sînt conservate* cu ajutorul unor fixatori. În acest scop putem utiliza formalina comercială, care trebuie însă diluată pînă la 2—4%. Unele alge filamentoase rezistente *(Vaucheria)* pot fi fixate într-un amestec format din : 5 ml acid propionic sau acetic, 5 ml formalină şi 90 ml alcool etilic 50%. O soluţie de 5% formalină este foarte potrivită pentru algele albastre. Algele unicelulare, cele coloniale şi unele alge filamentoase pot fi fixate după 4 ore, altele însă trebuie să stea în lichid 24 ore. Algele marine pot fi fixate cu ajutorul unui amestec de 1 g acid cromic şi 1 ml acid propionic sau acetic în 90 ml apă de mare. La nevoie apa de mare poate fi înlocuită cu următorul amestec : clorură de sodiu 3%, clorură de magneziu 0,4%, clorură de potasiu 1%, sulfat de magneziu 0,5%, sulfat de calciu 0,1%.

După fixare, algele de apă dulce, trebuie bine spălate cu apă distilată, cele marine cu apă de mare sau înlocuitorul ei şi apoi transferate în apă distilată. Vasele în care vor fi conservate aceste alge trebuie astupate cu un dop şi parafinate.

Algele tuficole, filamentoase, pot fi conservate pe hîrtie, la sec. De pildă, algele colectate manual de pe litoral sînt transportate în laborator, unde sînt puse într-un vas larg, cu apă obişnuită. Sub algă aşezăm un carton alb sau colorat, de bună calitate, care este ridicat încet, astfel încît să permită algei să se aşeze pe hîrtie într-o poziţie cît mai apropiată de cea naturală. Apoi cartonul cu alga este aşezat la uscat, în faţa ferestrei (ferită de lumina directă a soarelui), sau în faţa unui ventilator. (De obicei, datorită substanţelor mucilaginoase ce le înconjoară, algele rămîn lipite de carton). Alga astfel pregătită poate fi învelită în plastic sau poate fi aşezată sub sticlă, marginile fiind lipite cu ajutorul unei benzi adezive, încît să nu permită intrarea prafului sub sticlă. Aproape identic se poate proceda şi pentru alcătuirea unui ierbar algal.

În fine, algele filamentoase mici şi cele unicelulare pot fi examinate mai uşor cu lupa sau cu ochiul liber cînd sînt uscate pe foiţe de mică.

Un aspect deosebit de important, în munca de confecţionare a materialului didactic algal, îl constituie alcătuirea unei colecţii de preparate microscopice fixe, care pot fi folosite cu deosebit succes în cadrul diferitelor lecţii de biologie. În acest scop se prepară un conservant format din : 42 ml apă distilată, 4 g gelatină (care este ţinută două ore în această apă), apoi se adaugă 50 g glicerină. Soluţia obţinută este încălzită uşor, amestecînd timp de 10—15 minute, după care o filtrăm prin vată de sticlă. La acest amestec se adaugă (pentru a fi un bun conservant), 0,5 ml acid carbolic (fenol), apoi îl lăsăm la răcit.

Pentru pregătirea *preparatelor fixe* aşezăm pe lama microscopică un cubuleţ din masa aceasta gelatinoasă, pe care îl încălzim încet, pînă la topire. După ce lăsăm să se răcească adăugăm materialul algal, acoperim cu lamela, iar preparatul astfel pregătit îl aşezăm într-un loc plan, ferit de căldură şi lumină. După cîteva zile preparatul este uscat suficient pentru a putea fi examinat la microscop. Aceste preparate trebuie păstrate în cutii la întuneric şi nesuprapuse.

Existenţa în şcoli a unui bogat şi variat material didactic algal, colectat şi confecţionat de elevi — sub îndrumarea atentă a profesorului —, constituie o premiză esenţială pentru reuşita lecţiilor de botanică, ca şi a unora de biologie generală. Rămîne doar ca profesorul să selecteze cu competenţă acele materiale didactice care sînt cele mai adecvate conţinutului şi scopului lecţiei propriu-zise.

Deoarece posibilităţile de *folosire* a materialului algal la lecţiile de biologie constituie un subiect vast ne mărginim aici doar a prezenta cîteva consideraţii generale în acest sens.

Materialul algal existent în şcoală poate face obiectul unor observaţii complexe, macro- şi microscopice, efectuate în cadrul cercului de ştiinţe biologice, a unor lecţii de microscopie etc. Astfel poate fi evidenţiată varietatea morfostructurală a talurilor de alge, pot fi puse în evidenţă diferite trepte de organizare ale materiei vii sau pot fi subliniate anumite caractere specifice de grup.

Același material algal poate fi folosit la unele experiențe interesante, instructive, pentru evidențierea proceselor fiziologice, ca de exemplu : nutriția minerală a algelor, fotosinteza, înmulțirea etc. În școlile cu laboratoare mai bine dotate, pot fi improvizate instalații simple de cultură intensivă a algelor unde pot fi făcute diferite observații ca : influența variațiilor diferiților factori de mediu asupra culturii de alge etc. Aceste experiențe, deși necesită un oarecare efort pentru montare și un aparataj destul de complicat, sînt indicate în special pentru clasele mari ale liceelor de specialitate sau a claselor cu profil biologic, avînd un rol important în orientarea profesională a elevilor, în trezirea interesului pentru cercetarea științifică a lumii vii.

INDICAȚII ASUPRA RECOLTĂRII ȘI CONSERVĂRII UNOR PLANTE PENTRU COLECȚII

Șef de lucrări dr. *VENERA IONESCU*, Șef de lucrări *IOAN CRISTUREAN*
Facultatea de biologie, București

În dorința de a veni în sprijinul cadrelor didactice, pentru întocmirea colecțiilor necesare în predarea științelor biologice, ne propunem, în articolul de față, să expunem cele mai utilizate metode pentru realizarea acestora.

Într-un articol anterior „Recoltarea și conservarea materialului botanic" — apărut în revista „Natura" nr. 6, 1969, am expus metodele generale de recoltare a materialului botanic, de conservare și efectuare de preparate.

De data aceasta, prezentarea are un caracter mai special, în sensul că pe lîngă faptul că expunem metodele specifice celor mai importante filumuri [1]), indică și cele mai potrivite perioade de recoltare, în acest fel putîndu-se realiza exponate care să reprezinte planta la optima ei dezvoltare.

Atragem atenția că pe lîngă colecțiile cu material tipologic, va trebui să fie realizate și colecții care să reliefeze dezvoltarea evolutivă a anumitor structuri, a anumitor grupe de plante etc. [de ex. : evoluția talului, a cilindrului central (stelului) la plantele vasculare, evoluția florii ș.a.m.d.].

ALGELE ALBASTRE (FIL. CYANOPHYTA)

Se disting printr-o extremă plasticitate ecologică, fiind întîlnite în tot cursul anului, în variate medii acvatice, pe soluri umede și pietre.

Cel mai potrivit mijloc de conservare este soluția apoasă de formol în concentrație de 3—4%.

Pentru realizarea unor preparate durabile, necesare unor observații mai detaliate, fixarea cianofitelor se face cu ajutorul lichidului Bouin, care se compune din : soluție apoasă saturată de acid picric (75 cc), formol (25 cc), acid acetic glacial (5 cc). După fixare, timp de 24 ore, materialul este spălat în apă și trecut în alcool 50%.

Pentru colorare, este folosită în mod frecvent o soluție apoasă de albastru de metilen 0,1%.

DIATOMEELE (FIL. CHRYSOPHYTA p. p.)

Sînt larg răspîndite în natură, avînd un maximum de dezvoltare în lunile cu temperatura mai scăzută. La prepararea diatomeelor va trebui avută în vedere punerea în evidență a detaliilor privind prezența sau absența rafei, precum și ornamentațiile membranei. La o diatomee vie sau conservată după metodele clasice, cromatoforii și citoplasma maschează detaliile structurale ale tecelor și fac aproape imposibilă observarea

[1]) Menționăm că indicații generale asupra recoltării și confecționării materialului algal pot fi găsite în articolul biologului Al. Marton — Cîteva aspecte practice privind studierea algelor, care apare în acest număr la pag. 52.

acestora cu precizie. De aceea, la pregătirea diatomeelor pentru analize taxonomice se va urmări îndepărtarea conţinutului celular şi montarea lor într-un mediu foarte refringent.

Aceasta se realizează cel mai rapid prin ardere. Astfel, din proba colectată sau din materialul conservat în formol, este pusă o picătură, pe o lamelă. Aceasta este pusă pe o placă metalică, pe care o încălzim puternic, circa 3—4 ore. Astfel materia organică este în întregime distrusă, iar tecele silicioase rămîn curate, bune pentru a fi observate. Prin această metodă, chiar şi formele coloniale îşi păstrează aspectul caracteristic.

Diatomeele recoltate din ape bogate în săruri minerale, sînt tratate în prealabil cu acid clorhidric, după care sînt centrifugate şi spălate de 2—3 ori cu apă distilată, iar apoi arse.

După ardere, materialul este montat în balsam de Canada în felul următor : pe lamă este pusă o picătură de balsam de Canada, peste care se aplică lamela încinsă de la o operaţie de ardere.

ALGELE VERZI (FIL. CHLOROPHYTA)

Sînt răspîndite în ape dulci şi ape marine, pe trunchiuri de copaci, pietre şi soluri umede. Pot fi recoltate în tot cursul anului, însă dezvoltarea cantitativă cea mai mare o au în lunile de vară. Conservarea şi fixarea materialului se face după metodele clasice.

Fixarea durează de la 10 la 24 ore. După fixare, materialul este spălat cu apă, apoi este trecut în alcool 50%, după 24 ore putîndu-se executa colorarea.

Cele mai obişnuite colorări sînt făcute cu hematoxilină (pentru punerea în evidenţă a nucleilor şi pirenoizilor) şi cu safranină (pentru cloroplaste).

ALGELE BRUNE (FIL. PHAEOPHYTA)

Aceste plante se dezvoltă prin excelenţă în apa mărilor şi oceanelor.

Pe litoralul românesc pot fi întîlnite următoarele (în paranteză este menţionată perioada cînd pot fi recoltate) : *Ectocarpus confervoides* (specie de iarnă şi primăvară), *E. siliculosus* (aproape în tot timpul anului), *Cladostephus verticillatus* (specie estivală), *Scytosiphon lomentaria* (iarna şi începutul primăverii, maximum de dezvoltare în luna februarie), *Cystoseira barbata* (vara şi toamna).

Conservarea feofitelor este destul de reuşită în soluţia de formol în apă marină 8—10% ; la aceasta se adaugă borax pentru a da soluţiei un anumit grad de alcalinitate.

După rămînerea timp de o săptămînă în această soluţie, materialul este spălat de 2—3 ori, într-un amestec de apă de mare şi apă de robinet. După aceasta este păstrată în soluţie de 3—5% formol, căreia i se adaugă puţin borax, pentru a împiedica acidifierea mediului şi 5% glicerină.

Fixarea materialului se poate face în următoarele soluţii : a. formol 10% în apă de mare ; b. apă de mare filtrată (100 cc), acid cromic (1 g), acid acetic glacial (1 cc), saponină (0,5 g). (*Obs.* Pentru formele mai fine se pun 150 cc apă de mare). Timpul de fixare, pentru formele mai delicate este de aproximativ 4 ore, iar pentru cele cu tal mai gros de 24 ore.

Trecerea din apa de mare în parafină se efectuează prin întrebuinţarea unei serii succesive a următoarelor combinaţii :

1. apă de mare (90 cc), apă distilată (5 cc), alcool etilic 95% (5 cc) ;
2. apă de mare (80 cc), apă distilată (10 cc), alcool etilic 95% (10 cc) ;
3. apă de mare (65 cc), apă distilată (20 cc), alcool etilic 95% (15 cc) ;
4. apă de mare (50 cc), apă distilată (30 cc), alcool etilic 95% (20 cc) ;
5. apă de mare (35 cc), apă distilată (35 cc), alcool etilic 95% (30 cc) ;
6. apă de mare (20 cc), apă distilată (40 cc), alcool etilic 95% (40 cc).

Din ultimul amestec, materialul este trecut în soluţie 50% alcool butilic terţiar şi apoi parafinat. Secţiunile se fac la 2—3 μ.

Colorarea algelor brune se execută, după deparafinare, în alcool etilic 70%, cu soluţie de brun Bismarck în alcool 70%, timp de 20 minute. După ce este spălat, timp de 5—10 secunde, de două ori, în alcool 95%, materialul este trecut în verde de metil, apoi spălat în amestec de alcool şi xilol ; în continuare este trecut în xilol pur şi montat în balsam.

ALGELE ROȘII (FIL. RHODOPHYTA)

La fel ca și cele brune, algele roșii sînt în majoritate alge marine.

Timpul optim de recoltare este îndeosebi în perioadele mai calde *(Ceramium elegans, Polysiphonia opaca, Phyllophora brodiaei)*. Altele pot fi recoltate aproape în tot cursul anului *(Callithamnion corymbosum, Ceramium rubrum* — maximum de dezvoltare în lunile de primăvară). *Porphyra leucosticta* diferă puțin de majoritatea rodofitelor prin faptul că vegetează în anotimpul mai răcoros, începînd din noiembrie pînă în mai.

Prepararea se face la fel ca la algele brune.

Colorarea se face cu hematoxilină, căreia îi urmează o contracolorare cu eritrosină.

Pregătirea integrală a materialului algologic cuprins în manualele de liceu, căruia i se vor adăuga alte cîteva forme va asigura un frumos material demonstrativ pentru evoluția talului : a — tal unicelular mobil *(Chlamydomonas)* ; b — tal unicelular imobil, considerat ca derivînd din primul tip *(Pleurococcus, Chlorella)* ; c — cenobii *(Chroococcus)* ; d — agregate celulare *(Scenedesmus, Pediastrum)* ; e — taluri coloniale *(Pandorina)* ; f — tal filamentos neramificat *(Spirogyra)* ; g — tal filamentos ramificat *(Cladophora)* ; h — tal lamelar monostromatic *(Porphyra)* ; i — tal lamelar bistratificat *(Ulva)* ; j — tal heterotrich *(Draparnaldia)* ; *k* — tal masiv *(Cystoseira, Phyllophora)*.

CIUPERCILE (FIL. FUNGI)

Reprezintă unul din cele mai mari grupe de plante, foarte variate, atît din punct de vedere morfologic, cît și fiziologic și biologic.

Ca plante saprofite și parazite populează medii foarte variate și au particularități în ceea ce privește modul de viață.

Unele ciuperci pot fi recoltate ușor din natură, altele nu pot fi recoltate decît în anumite stadii de dezvoltare, ceea ce necesită cultivarea lor pentru întocmirea unor colecții complete.

Vom prezenta în continuare acele ciuperci (parazite sau saprofite), care pot fi recoltate din natură.

Ca regulă generală, ciupercile parazite sînt recoltate împreună cu organismul pe care îl atacă și sînt conservate ca atare.

Plasmopara viticola (mana-viței-de-vie) poate fi recoltată în timpul verii, pînă către toamnă, în mai multe etape, pentru a avea diferite aspecte ale atacului pe planta gazdă, în funcție de stadiul de dezvoltare al ciupercii. Astfel sînt recoltate frunze și ramuri de viță-de-vie atacate.

Frunzele atacate prezintă pete străvezii (gălbui sau roșietice), cu contur neprecis, care se măresc și devin untdelemnii. Pe fața inferioară apare un puf alburiu.

Phytophthora infestans (mana-cartofului), produce boli păgubitoare la culturile de cartofi. Apare pe frunzele de cartof sub forma unor pete galbene. Cu timpul petele devin cafenii, iar țesuturile din dreptul lor se necrozează. Pentru colecții este recomandabil să fie recoltate, în timpul verii, frunze atacate. Poate fi obținută și în culturi.

Genul *Saprolegnia* cuprinde specii acvatice care se dezvoltă parazitic sau saprofitic pe ouă de tritoni, pe insecte, cadavrele unor animale mici, inclusiv peștișori. Pentru obținerea diferitelor stadii ale ciclului lor de viață sînt absolut necesare culturi.

Speciile de *Saccharomyces* se păstrează în stare uscată sau în culturi. Tot din culturi pot fi obținute și speciile de *Penicillium*, care formează în general mucegaiuri asemănătoare mucoraceelor.

Claviceps purpurea (cornul-secarei) poate fi recoltată vara, înainte de seceriș, împreună cu planta de secară (sau numai spicul atacat), în stadiu de scleroți.

Puccinia graminis (rugina-grîului) este o ciupercă cu ciclul evolutiv pe două plante gazdă : dracilă și grîu. Poate fi recoltată în mai multe etape : la sfîrșitul primăverii și începutul verii pot fi colectate frunze de dracilă *(Berberis vulgaris)*, pe care se dezvoltă (în dreptul unor pete portocalii) picnosporii și ecidiosporii. Din lanurile de grîu pot fi recoltate plante atacate (cu pete liniare), pe care se găsesc uredospori. La coacerea grîului și după seceriș (pe resturile de paie) pot fi adunate plante atacate, care acum poartă teleutospori (spori de rezistență).

Ustilago maydis (tăciunele-porumbului), *U. tritici* (tăciunele-grîului), *Tilletia tritici* (mălura-grîului) ș.a. pot fi recoltate în timpul verii, împreună cu plantele pe care le atacă, sau fragmente din acestea.

Ciupercile cu pălărie, cele mai cunoscute, atît dintre cele comestibile, cît și cele otrăvitoare se colectează mai ales în timpul verii (iunie-august), în perioade ploioase. Multe dintre ciupercile cu pălărie apar și la începutul toamnei, fiind însă mai puțin importante.

Atît ciupercile parazite, recoltate împreună cu plantele gazdă, cît şi ciupercile saprofite, pot fi conservate după metodele arătate în articolul nostru, menţionat la începutul lucrării.

În articolul de faţă completăm datele anterioare cu unele noţiuni despre fixarea acestor plante.

Fixatorii cei mai utilizaţi fac parte din : a — acizi minerali ; b — săruri ale unor metale ; c — acizi organici ; d — reducători organici.

Dintre acizii minerali, cei mai ades întrebuinţaţi sînt acidul cromic şi acidul osmic (mai ales pentru părţi mai fine).

Sărurile minerale utilizate cu cel mai mare succes sînt bicromatul de potasiu (12,4:100 părţi apă) şi biclorura de mercur (pentru fragmente mai mici, avînd o capacitate de pătrundere mai redusă).

Grupa acizilor organici include : acidul acetic glacial care este folosit, fie singur (1:100 părţi apă), fie în amestec cu alţi fixatori ; acidul tricloracetic, solubil în apă şi alcool (1:100), fixează în special condriomul ; acidul picric, folosit ca soluţie apoasă saturată sau soluţie alcoolică, este un bun fixator al citoplasmei şi al preparatelor histologice.

Reducătorii organici sînt reprezentaţi în modul cel mai frecvent prin alcool etilic 95°—96° (pentru fragmente mai mici, este puţin penetrant) şi prin formol, care are o mare putere de pătrundere.

Întrucît formolul conţine şi acid formic, care produce precipitări în ţesuturi, se recomandă folosirea unui formol neutru, obţinut prin adăugarea de hidrat de sodiu (n/10) 0.4:10 sau carbonat de sodiu 1:100, care saturează acidul formic. Acelaşi rezultat îl are şi introducerea, pe fundul flaconului în care sînt păstrate plantele, a unei oarecari cantităţi de carbonat de calciu.

Pentru ciupercile cu pălărie, colorate mai viu, se recomandă amestecul de : acetat de mercur (10 g), acid acetic glacial (5 cc), apă distilată (1 000 cc).

Pentru efectuarea preparatelor durabile, cei mai utilizaţi coloranţi sînt bleu-cotonul în lactofenol şi albastru de metilen — soluţie apoasă 1%.

Bleu-cotonul poate fi preparat din : soluţie saturată de bleu-coton în apă (10 cc), glicerină (10 cc), apă (80 cc).

Acestea se amestecă, în părţi egale cu lactofenolul care poate fi obţinut din : acid fenic cristalizat (20 gr), acid lactic (20 gr), glicerină (40 gr), apă distilată (20 gr).

Acidul fenic este dizolvat în apă — la cald —, apoi este adăugat acidul lactic şi glicerina. Este păstrat în sticle brune. Colorarea este rapidă, durînd cîteva minute.

LICHENII (FIL. LICHENES)

Reprezintă un grup de plante foarte răspîndit în natură. Îi întîlnim pretutindeni în condiţii de viaţă foarte variate.

Substratul de pe care putem să-i recoltăm este foarte diferit : pe sol, pe scoarţa copacilor, pe ziduri, încrustaţi sau strîns alipiţi de pietre, stînci etc. Întrucît prezenţa lor nu este legată de un anumit anotimp, recoltarea poate fi făcută în tot cursul anului. Desprinderea de substrat o vom face, fie cu mîna (în cazul lichenilor tericoli), fie cu un cuţit (licheni fruticuloşi şi foliacei care se dezvoltă pe scoarţa copacilor). Pentru lichenii saxicoli ne vom folosi de o daltă bine ascuţită şi un ciocan cu care vom disloca bucăţi de pietre care poartă taluri de licheni.

Prepararea lor nu necesită o muncă deosebită. Majoritatea pot fi uscaţi la temperatura camerii, întinşi pe suprafeţe plane. Exemplarele mai mari pot fi puse la presat sub greutăţi mici.

Pentru conservarea lichenilor, pe cale umedă, va fi folosit următorul amestec : alcool etilic 50% (90 cc), acid acetic glacial (5 cc), formol (5 cc), soluţie de sulfat de cupru (2%), glicerină (5%).

Fixatorul cel mai indicat pentru acest grup de plante are următoarea componenţă : alcool etilic 50% (90 cc), acid propionic (5 cc), formol (5 cc).

Timpul de fixare este de minimum 18 ore. Materialul astfel fixat este spălat în apă, deshidratat, imparafinat şi secţionat la 10 μ. După operaţiile prealabile colorării, această operaţie se face, în mod obişnuit, cu safranină şi verde lumină.

BRIOFITELE (FIL. BRYOPHYTA)

Populează medii diferite, fiind întîlnite în locuri umede şi umbroase, în special în pădurile de deal şi mai ales de munte. Se dezvoltă pe sol, pe scoarţa copacilor, pe pietre, în apă, în turbării, unde prin abundenţa lor dau aspectul caracteristic al vegetaţiei tuficole.

Recoltarea lor poate fi făcută în tot timpul anului. Specificăm totuşi că este mai indicată recoltarea în anotimpurile mai umede (primăvara şi toamna) deoarece dezvoltarea este mai masivă, iar majoritatea lor formează sporogoane.

Prepararea în laborator nu ridică probleme speciale. Pot fi lăsate pentru uscare, pe suprafeţe plane, sau pot fi presate, în acest caz, recomandîndu-se ca greutăţile pe care le folosim să nu fie prea mari. Materialele uscate sînt înserate în ierbare sau în cutii de colecţii.

Fixarea briofitelor se poate realiza într-un amestec de : alcool etilic 50% (90 cc), acid acetic glacial (5 cc), formol (5 cc).

Pentru colorarea secţiunilor sînt întrebuinţate frecvent următoarele substanţe : hematoxilina ferică şi verde lumină, pentru gametofiţi cu anteridii şi archegoane, şi safranină şi verde lumină, pentru capsule.

PTERIDOFITELE (FIL. PTERIDOPHYTA)

Acest grup prezintă o deosebită importanţă ştiinţifică. Reprezentanţii actuali, concentrează în structura organelor lor o serie de trăsături care le conferă caracterele unor plante ce pot constitui un adevărat centru filogenetic. De aceea materialul pteridologic necesar predării acestui capitol, reprezentînd evolutiv etapa criptogamelor vasculare nu prezintă numai importanţă tipologică. Studiile comparative la diferiţii reprezentanţi ai acestui filum au evidenţiat o serie de diferenţieri specifice, care au stat la baza derivării celorlalte plante superioare.

Pteridofitele sînt relativ puţin întîlnite în flora ţării noastre. Majoritatea lor vegetează în etajul montan : *Lycopodium clavatum* (pedicuţa), *Equisetum palustre* (barba-ursului-de-bahne), *Phyllitis scolopendrium* (năvalnic), *Struthiopteris filicastrum* (spata-dracului), *Pteridium aquilinum* (ţolul-lupului), *Polypodium vulgare* (feriguţa-dulce). Unele, depăşesc această limită, ajungînd pînă în etajul alpin inferior : *Lycopodium selago* (brădişor), *Selaginella helvetica* (struţişori), *Botrychium lunaria* (iarba-dragostei), *Dryopteris filix-mas* (feriga), *Asplenium trichomanes* (straşnic), *Athyrium filix-femina* (spinarea-lupului). În condiţiile climatice ale ţării noastre sînt extrem de rare cazurile cînd ele coboară pînă în regiunile de cîmpie [*Equisetum arvense* (coada-calului), *Ophioglossum vulgatum* (limba-şarpelui)] sau sînt întîlnite exclusiv la cîmpie, în locuri cu umiditatea excesivă — marginea lacurilor, bălţilor (*Marsilea quadrifolia*). Staţiunile în care vegetează cel mai frecvent aceste plante prezintă unele caracteristici generale : locuri umbrite, cu umezeală ridicată, păduri, stîncării, pajişti mezofile. Timpul optim pentru recoltarea unor exemplare, bine dezvoltate vegetativ şi în acelaşi timp cu sporangi formaţi, este reprezentat prin excelenţă de lunile de vară şi toamnă (tabel nr. 1).

Tabel nr. 1

Perioada de formare a sporangilor la unele pteridofite din ţara noastră

Numele plantei	Perioada de formare a sporangilor
Polypodium vulgare	martie-septembrie
Equisetum arvense	aprilie-mai
Asplenium trichomanes	mai-august
Equisetum palustre	mai-august
Botrychium lunaria	mai-septembrie
Ophioglossum vulgatum	iunie-iulie
Athyrium filix-femina	iunie-septembrie
Lycopodium clavatum	iulie-septembrie
Selaginella helvetica	iulie-septembrie
Struthiopteris filicastrum	iulie-septembrie
Dryopteris filix-mas	iulie-septembrie
Pteridium aquilinum	iulie-septembrie
Lycopodium selago	iulie-octombrie
Phyllitis scolopendrium	iulie-octombrie
Marsilea quadrifolia	septembrie-octombrie

În lunile de primăvară pot fi recoltate tulpini fertile de *Equisetum arvense*, primele trofosporofile de la *Polypodium vulgare*, iar mai spre sfîrşitul acestui anotimp şi în lunile de vară, tulpini cu strobili de la *Equisetum palustre*, *Asplenium trichomanes*, *Botrychium lunaria* cu sporangi individualizaţi. Recoltarea în lunile de primăvară este stringentă numai pentru *Equisetum arvense*, pentru celelalte trei ferigi amintîte recoltarea putîndu-se amîna pentru lunile de vară.

La selectarea materialelor pentru recoltat şi presat, trebuie să se ţină seama de următoarele : reprezentanţii de talie mică să fie recoltaţi în întregime — şi cu organele subpămîntene, care au importanţă uneori în identificarea unor plante ; pentru ferigile macrofile este necesar să fie alese plante cu sori, într-un stadiu care să permită stabilirea poziţiei şi formei induziei, ca şi existenţa sau lipsa acesteia.

Am enunţat puţin mai înainte că plantele din acest filum concentrează o serie de caractere explicativ filogenetice.

Astfel, la diferiţii reprezentanţi ai acestei mari unităţi taxonomice pot fi urmărite diferite stadii ale evoluţiei stelului, care după cum este bine cunoscut a constituit un important factor în asigurarea succesului evolutiv al plantelor superioare.

Structurile cele mai simple — protostelice — pot fi analizate în rădăcinile de *Struthiopteris filicastrum* sau tulpinile de *Selaginella helvetica*. De la această structură protostelică evoluţia a mers pe trei căi : a) protostel → actinostel → plectostel ; b) protostel → sifonostel amfifloic → polistelie ; c) protostel → sifonostel → eustel → atactostel.

Prima linie evolutivă o putem exemplifica prin structura peţiolului de la *Phyllitis scolopendrium*, caracterizată prin actinostelie, şi a tulpinilor ortotrope de *Lycopodium clavatum*, în care se conturează un plectostel.

Cea de-a doua linie evolutivă poate fi concretizată prin structura rizomului de la *Marsilea quadrifolia*, care prezintă un sifonostel amfifloic, şi structurile polistelice de la *Polypodium vulgare* şi *Dryopteris filix-mas*.

În sfîrşit linia evolutivă de o importanţă deosebită este reprezentată de aceea care culminează cu structurile eustelice. În tulpinile de *Botrychium lunaria* se evidenţiază un sifonostel ectofloic. Eustelia o putem avea reprezentată în rizomul de la *Ophioglossum vulgatum*. Structura eustelică este mai puţin reprezentată la pteridofite, ea devenind dominantă la plantele superioare mai evoluate.

Materialele din care vrem să pregătim această serie de preparate vor fi fixate în amestecul formalin-aceto-alcool (vezi pagina 61). Vor fi supuse tratamentelor clasice de deshidratare, parafinare şi vor fi secţionate la 10—12 μ. Colorarea lor va fi efectuată cu safranină şi verde de metil.

Fenomenul de heterosporie, care a determinat evolutiv apariţia primei seminţe, poate fi foarte uşor observat la ferigile indigene, şi anume la genul *Selanginella*. Întrucît secţionarea longitudinală a spiculeţelor este una dintre cele mai dificile operaţii, pot fi executate preparate în gelatină glicerinată, în care să fie incluşi macro- şi microspori.

Pentru ilustrarea etapelor principale ale ciclului evolutiv la pteridofite, cu particularităţile lor de dibionte de tip special (temporara dependenţă a sporofitului tînăr de gametofit), putem obţine materialele necesare în culturi de laborator. O astfel de cultură este destul de nepretenţioasă şi poate fi realizată pe un mediu nutritiv Knop, alcătuit după următoarea formulă : $Ca(NO_3)_2$ (1 gr), $Ca_3(PO_4)_2$ (0,5 gr), $MgSO_4$ (0,5 gr), $CuSO_4$ (0,5 gr), $FeSO_4$ (urme), apă (1 litru).

Mediul este sterilizat şi pus în vase Petri. Sporii maturi sînt împrăştiaţi la suprafaţa mediului de cultură. Vasele astfel pregătite trebuie ţinute la temperatura camerei (19°—24°C), expuse la lumină solară indirectă. În decurs de cîteva săptămîni pot fi obţinute protale cu anteridii şi archegoane, care crescute în continuare vor evolua spre stadiul de care am amintit anterior.

GIMNOSPERMELE (SUBFIL. GYMNOSPERMAE)

În ţara noastră acestea vegetează în exclusivitate în etajul montan şi subalpin. Este bine cunoscut că presarea lor nu se poate realiza în condiţii bune. De aceea pentru acest grup de plante este foarte indicată alcătuirea de colecţii prin conservarea în lichide. Ramurile cu conuri ♂ şi ♀ (tinere şi mature) sînt fixate pe plăcuţe de sticlă şi introduse în borcane de colecţie avînd ca mediu conservant alcoolul sau formolul (4). Capacul borcanelor va fi bine lipit cu parafină.

Organizarea florală a gimnospermelor prezintă o serie de caracteristici, ceea ce face absolut necesară efectuarea unor preparate microscopice care pot ilustra toate particularităţile structurale.

Epoca de apariție a conurilor este destul de timpurie, începînd din luna aprilie (uneori și la sfîrșitul lui martie, în primăveri mai timpurii), durînd aproximativ pînă în mai. În cele ce urmează vom preciza perioada de „înflorire" pentru principalele conifere spontane :

Taxus baccata (tisă) — martie-aprilie ; *Juniperus communis* (ienupăr) — aprilie-mai ; *Larix decidua* ssp. *carpatica* (zadă, larice), *Picea excelsa* (molid) — aprilie-iunie ; *Abies alba* (brad), *Pinus silvestris* (pin) — mai-iunie ; *Pinus montana* (jepii de munte) — iunie-iulie.

Fixarea materialelor se face în amestec formalin-aceto-alcool, iar deshidratarea cu alcool butilic terțiar. După includerea în parafină se secționează la 10 μ. Pentru colorare se întrebuințează safranina și albastru de anilină.

ANGIOSPERME (SUBFIL. ANGIOSPERMAE)

Deoarece metodele de recoltare și presare a materialelor de angiosperme sînt îndeobște bine cunoscute, vom indica în cele ce urmează (pentru principalele plante cuprinse în manual) locul de recoltare și lunile de anteză.

Din regiunile de *șes* ale țării noastre pot fi recoltate : *Helleborus odorus* (spînz) ; în regiunile sudice ale țării, II—IV ; *Datura stramonium* (ciumăfaie), VI—IX ; *Iris pumila* (stînjenelul-pitic), IV—V ; *Crocus moesiacus* (șofran, brîndușă), în regiunile sudice ale țării, (II) III—IV ; *Stipa lessingiana* (colilie), V—VI.

Un număr mai mare de plante sînt deopotrivă răspîndite în regiunile de *șes* și *deal*, ca de exemplu : *Clematis vitalba* (curpen), VI—IX ; *Paeonia peregrina* (bujor), V—VI ; *P. tenuifolia*, IV—V ; *Robinia pseudacacia* (salcîm), V—VI ; *Linum tenuifolium* (in-de-cîmp), VI—VII ; *Papaver rhoeas* (mac), V—VII ; *Centaurea cyanus* (albăstrele), VII—IX ;*Quercus robur* (stejar), V ; *Q. cerris* (cer), V ; *Q. frainetto* (gîrnița), I ; *Populus alba* (plop-alb), III—V ; *P. nigra* (plop-negru), III—IV ; *Convallaria majalis* (mărgăritar), V—VI ; *Iris variegata* (stînjenel-de-pădure), V—VI ; *Phragmites communis* (trestie), VII—IX ; *Schoenoplectus lacustris* (pipirig), VI—VII.

În regiunea de *deal* se întîlnesc : *Achillea millefolium* (coada-șoricelului), VI—VIII ; *Quercus petraea* (gorun), V, iar la *deal* și *munte* : *Helleborus purpurascens* (spînz), II—IV ; *Aconitum moldavieum* (omag), VI—VIII ; *Rubus idaeus* (zmeur), V—VII ; *Fragaria vesca* (fraga-de-pădure), V—VI (IX) ; *Linum catharticum* (inuț-de-cîmp), VI—VIII ; *Atropa belladona* (mătrăguna), VI—VIII ; *Lamium album* (urzică-moartă), IV—VI ; *Fagus silvatica* (fag), V ; *Alnus incana* (arin-alb), III—IV ; *Betula verrucosa* (mesteacăn), IV—V ; *Veratrum album* (stirigoaie), VI—VIII ; *Iris ruthenica* (cașiță), V—VI.

La *munte* avem prilejul de a recolta : *Aconitum anthora* (omag-galben), VII—IX ; *Gladiolus imbricatus* (săbiuță), V—VII ; *Cypripedium calceolus* (papucul-doamnei), V—VI.

Un număr mare de plante au o răspîndire foarte largă, fiind întîlnite la *cîmpie*, *deal* și *munte* : *Ranunculus acer* (piciorul-cocoșului), V—VIII (IX) ; *R. repens* (piciorul-cocoșului-tîrîtor), V—VIII ; *R. sceleratus* (piciorul-cocoșului-otrăvitor), V—VIII ; *R. ficaria* (untișor, grîușor), IV—V ; *Adonis vernalis* (ruscuța-de-primăvară), pe coastele însorite, IV—V ; *Hepatica nobilis* (trei-răi), IV—V ; *Anemone nemorosa* (păstițe-albe), III—V ; *A. ranunculoides* (păstițe-galbene), III—V ; *Caltha laeta* (calcea-calului), IV—VI ; *Delphinium consolida* (nemțișori), VI—VIII ; *Rosa canina* (măceș), V—VI ; *Rubus caesius* (mur), V—IX ; *Fragaria viridis* (fraga-de-cîmpie), V—VI ; *Prunus spinosa* (porumbar), IV—V ; *Trifolium campestre* (trifoiaș), V—X ; *T. repens* (trifoi-alb), V—X ; *T. pratense* (trifoi-roșu), V—VI ; *Medicago lupulina* (trifoi-mărunt), V—IX ; *M. falcata* (lucernă-galbenă), V—X ; *Vicia tetrasperma* (cosiță), V—VII ; *V. craca* (măzăriche), VI—VIII ; *V. sepium* (măzăroi-sălbatic), VI—IX ; *Melilotus albus* (sulfina-albă), VI—IX ; *M. officinalis* (sulfina-galbenă), VI—IX ; *Onobrychis viciaefolia* (sparcetă), VI—VIII ; *Daucus carota* (morcov-sălbatic), VI—XI ; *Capsella bursa-pastoris* (traista-ciobanului), IV—VI ; *Thlapsi perfoliatum* (pungulița), IV—VI ; *Alliaria officinalis* (usturoița) ; *Althaea officinalis* (nalbă-mare), V—VII ; *Malva silvestris* (nalbă), V—X ; *M. pusilla* (nalbă-mică), VII—IX ; *Linum austriacum* (ineață), VI—VII ; *Chelidonium majus* (rostopască), V—IX ; *Taraxacum officinalis* (păpădie), IV—VI ; *Cichorium inthybus* (cicoare), VII—IX ; *Tussilago farfara* (potbal), III—V ; *Matricaria chamomilla* (mușețel), V—VI ; *Artemisia absinthium* (pelin), VII—IX ; *Cirsium arvense* (pălămidă), VI—VIII ; *Sonchus arvense* (susai), VII—VIII (IX) ; *Carduus nutans* (scaieți), VI—VIII ; *C. acanthoides* (spini), VI—IX ; *Arctium lappa* (brusture), VII—VIII ; *Thymus* sp. (cimbrișor) ; *Salvia nemorosa* (jaleș-de-cîmp), V—IX ; *S. verticillata* (urechea-porcului), VI—VIII ; *Chenopodium album* (spanac-sălbatic), VII—IX ; *Carpinus betulus* (carpen), IV—VI ; *Corylus avellana* (alun), II—IV ; *Alnus glutinosa* (arin-negru), III—IV ; *Colchicum autumnale* (brîndușă-de-toamnă), IX—X ;

Scilla bifolia (viorea), III—IV ; *Polygonatum officinale* (pecetea-lui-Solomon), V—VI ; *Galanthus nivalis* (ghiocel), II—III ; *Iris pseudacorus* (stînjenel-galben), V—VII ; *Crocus heuffelianus* (brînduşa-de-primăvară), III—IV ; *Phleum pratense* (timoftică), VI—VIII ; *Alopecurus pratensis* (coada-vulpii), V—VII ; *Dactylis glomerata* (golomăţ), VI—VIII ; *Poa pratensis* (firuţă), V—VI (IX) ; *Arrhenatherum elatius* (ovăscior), VI—VII ; *Orchis morio* (untul-vacii), IV—V ; *Neottia nidus-avis* (cuibul-pămîntului), V—VII ; diferite specii de rogoz : *Carex divulsa*, V—VIII ; *C. hirta*, IV—VI ; *C. riparia*, V—VI ; *C. vulpina*, V—VIII ; *C. praecox*, IV—VI.

Foarte important de reţinut este că pot fi realizate şi unele preparate fixe cu flori sau secţiuni longitudinale ale acestora, prin includere în glicerină gelatinată. În afară de faptul că unele flori pot fi observate mult mai bine astfel preparate, se mai pot alcătui, totodată, şi unele serii evolutive privind dialipetalia — simpetalia, variaţiile axei florale (poziţia gineceului), actinomorfia — zigomorfia ş.a.m.d. Este de la sine înţeles că vor fi alese pentru aceste preparate flori de dimensiuni mai mici care să nu depăşească în lungime şi lăţime lamele şi lamelele. Exemplificăm în acest sens pentru variaţia axei florale seria care poate fi alcătuită din genurile *Ranunculus*, *Spiraea*, *Prunus*.

Cele expuse în acest articol reprezintă doar unele sumare indicaţii şi sugestii pentru alcătuirea colecţiilor didactice. Profesorul de biologie are multiple posibilităţi de a realiza astfel de materiale a căror deosebită importanţă este viu reflectată de practica predării acestei discipline.

BIBLIOGRAFIE

1. CORLĂŢEANU, S.: *Ciuperci comestibile şi otrăvitoare din R.P.R.*, 1959. 2. ELIADE, E., TOMA, M.: *Ciuperci*, Edit. didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1971. 3. HULEA, A.: *Ghid pentru laboratoare de micologie şi bacteriologie*, 1969. 4. IONESCU, V., CRISTUREAN, I.: *Recoltarea şi conservarea materialului botanic*, *Natura*, nr. 6, 1969. 5. JOHANSEN, D. A.: *Plant microtechnique*, New-York, 1940. 6. SASS, J. E.: *Botanical microtechnique*, Oxford, 1958.

METODE DE COLECTARE, PREPARARE ŞI CONSERVARE A NEVERTEBRATELOR

DAN DUMITRESCU şi *DAN MANOLELI*

Muzeul de istorie naturală „Gr. Antipa", Bucureşti

În dorinţa de a veni în sprijinul profesorilor care predau ştiinţele biologice şi care se preocupă de obţinerea materialului didactic necesar în predarea lecţiilor de zoologie, ne propunem a prezenta, în cele ce urmează, cîteva metode de colectare, preparare şi conservare a nevertebratelor terestre, acvatice şi parazite, relativ simple.

De la început trebuie să subliniem că biotopii mai greu accesibili, cum ar fi cel subteran (cavernicol) sau infralitoralul marin (începînd cu 1 m adîncime) nu fac obiectul prezentării noastre, care porneşte de la premiza că majoritatea materialului de nevertebrate va fi procurat de profesor, împreună cu elevii, în cadrul unor excursii.

În modul de expunere a materialului am ţinut seama de faptul că animalele terestre, cele acvatice şi cele parazite se colectează şi se conservă în mod diferit.

METODE DE COLECTARE

MATERIALE NECESARE

A. Pentru nevertebrate terestre :

— fileu entomologic — un săculeţ conic dintr-o ţesătură rară şi rezistentă care poate fi montat pe un cerc de alamă, cu un diametru de 30—35 cm ; cercul este fixat de un mîner lung de aproximativ 1 m ;

— lampă de tip „Petromax", pentru capturarea insectelor de noapte ;

— pînză lată de 2 m şi lungă de 2,5 m (ecran) ;

— borcane de 100—150 ml, din sticlă sau material plastic, pentru colectare în alcool 70° ;

— borcan colector (diametrul de 4—5 cm ; înălțimea de 7—8 cm) pentru fluturi ; dopul (de plută) este prevăzut cu vată îmbibată cu eter ;

— borcan de depozitare (același diametru și înălțimea de 10—12 cm) pentru depozitat fluturii (înainte de preparare), prevăzut pe fund cu vată îmbibată cu eter (sau cloroform) ;

— borcane sau cutii de conserve pentru îngropat în pămînt (capcane de tip Barber) ;

— sticluțe de penicilină, cu dop de plută, pentru capturarea animalelor în alcool 70° ;

— tuburi de sticlă (cu diametrul de 1 cm și lungi de 5—6 cm) pentru colectarea araneelor ;

— pense drepte, de preferință mai moi (fabricate din arc de ceas) (pl. I, fig. 1) ;

— piolet pentru răsturnarea pietrelor mari și a bușteniilor putreziți căzuți la sol ;

— etaloare din polistiren sau plută pentru întins fluturii și alte insecte ;

— cutii din lemn (25/15/5 cm), prevăzute pe fund cu o placă din polistiren sau carton ondulat, pentru transportat insecte ;

— plicuri pentru transportat fluturi (pl. II, fig. 12) ;

— ace entomologice sau ace cu gămălie ;

— vată ;

— momeală (pîine muiată), pentru capcanele de tip Barber ;

— alcool etilic 70°, eter etilic, cloroform, formol.

B. Pentru nevertebrate acvatice :

— ciorpac — o ustensilă universală pentru aproape toate tipurile de ape. Pentru confecționarea unui ciorpac conic, adînc de 50 cm și cu un diametru de 28 cm, este suficient un metru de pînză „Muncitorul", etamină sau pînză de sită de moară, cu ochiuri avînd un diametru de 0,5 mm ; inelul de alamă, de sîrmă galvanizată sau de fier, pe care este fixat sacul, prin intermediul unei fișii mai groase de pînză, poate fi montat la un băț din lemn flexibil, lung de 1—2 m, fie prin implîntarea în lemn a capetelor rămase libere după formarea inelului, fie prin răsucirea acestora în jurul bățului sau prin înșurubarea unei monturi metalice cu filet (procedeul din urmă este cel mai comod, bățul putînd fi detașat de sac în timpul deplasării) ;

— fileu planctonic (pl. I, fig. 2) ; poate fi folosit același procedeu de confecționare ca și la ciorpac, cu excepția faptului că sita de mătase întrebuințată trebuie să fie cu ochiuri foarte mici (sită de moară nr. 8), iar vîrful conului să aibe un tub de sticlă, lung de 6 cm și diametrul de 1,5 cm. Extremitatea distală a tubului este prevăzută cu un dop de cauciuc. Sita poate fi ținută foarte strîns pe sticlă, cu ajutorul unui elastic bine înfășurat ;

— tăviță de tablă emailată albă ;

— borcane, cu diametrul mare și cu închidere cît mai etanșă (1—2 borcane pot avea capacul găurit) ; recomandăm borcanele de conserve de tip „Turist", cu capace albe din tablă ;

— pense drepte sau cu vîrful curbat (dentare), foarfecă, cuțit de răzuit, pipete cu pară de cauciuc ;

— creioane, pungi din material plastic, sfoară, leucoplast ;

— recipiente din material plastic sau din sticlă pentru formol și alcool.

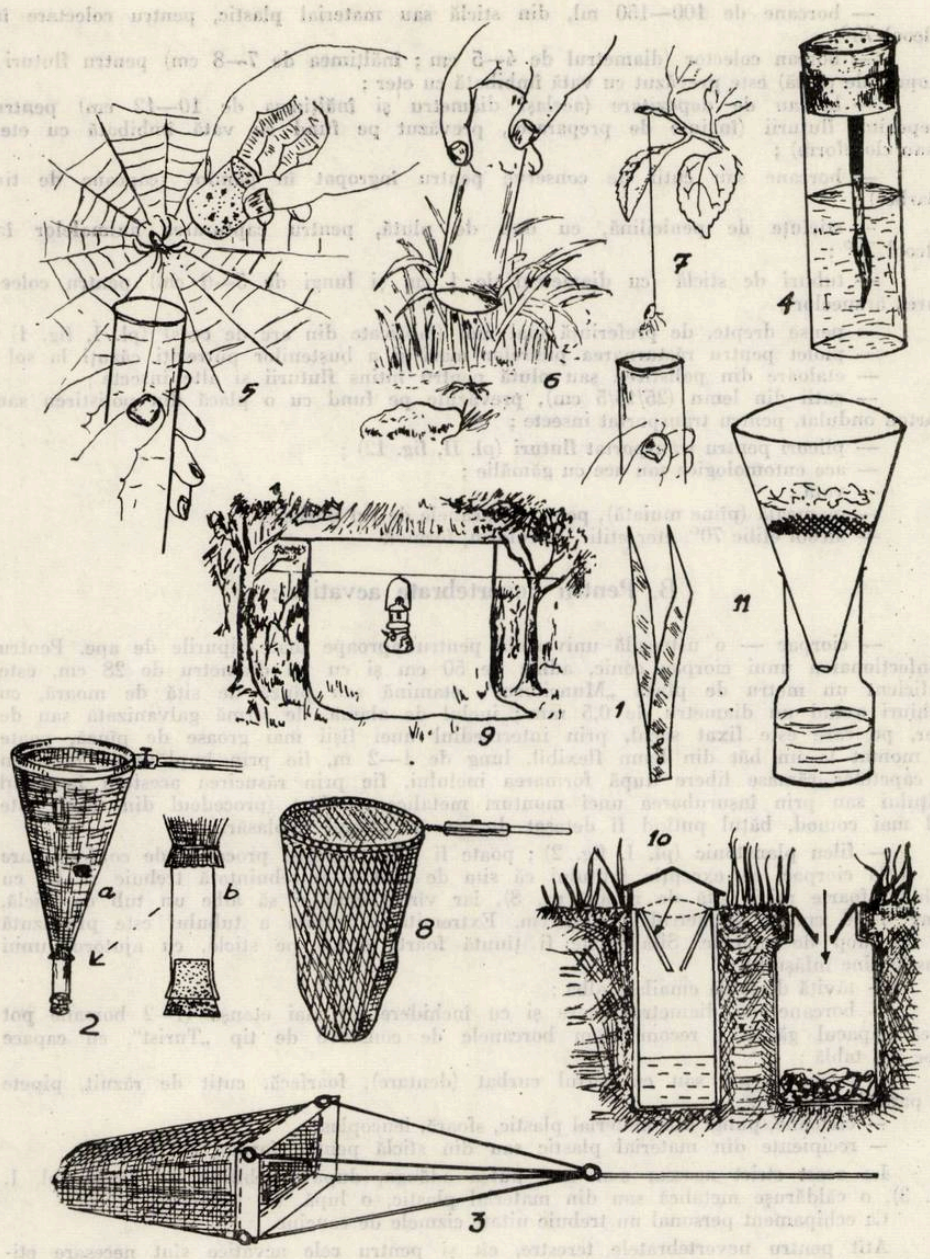
La acest strict necesar s-ar mai putea adăuga, după posibilități, o dragă (pl. I, fig. 3), o căldărușe metalică sau din material plastic, o lupă, un termos.

Ca echipament personal nu trebuie uitate cizmele de cauciuc.

Atît pentru nevertebratele terestre, cît și pentru cele acvatice sînt necesare etichete, confecționate din hîrtie de scris, carton sau calc, pe care vor fi notate, cu creion negru : locul, data, biotopul și numele celui care a colectat materialul.

C. Pentru paraziți :

— pense, tuburi de sticlă sau sticluțe cu alcool 70° (pentru ectoparaziți : căpușe, purici, păduchi).



PLANŞA I. *Fig. 1.* Pensă confecţionată din arc de ceas ; *fig. 2.* fileu planctonic : a. fileul montat; b. capătul terminal, mărit ; *fig. 3.* dragă ; *fig. 4.* pensulă ; *fig. 5—7.* colectarea araneelor cu tubul de sticlă; *fig. 8.* fileu entomologic; *fig. 9.* instalarea ecranului pentru colectarea insectelor noaptea, la lumină ; *fig. 10.* capcane de tip Barber (cu formol şi fără lichid conservant); *fig. 11.* aparatul de triat Ionescu ; (figurile 1—3 şi 8, după N. Şanta şi colab.; fig. 4, după V. Decu şi R. Ginet; fig. 5—7, după Yaginuma; fig. 9, după A. Popescu-Gorj; fig. 10, după A. Papadopol, modificată ; fig. 11, după A. Popovici-Bâznoşanu şi M. A. Ionescu).

LOCUL, TIMPUL ŞI METODELE DE COLECTARE

A. Pentru nevertebratele terestre

O sursă importantă de colectare a nevertebratelor o poate constitui chiar localitatea în care funcţionează şcoala. Locuinţele, beciurile, grădinile, parcurile (mai ales de la periferia localităţilor), sînt locuri de unde pot fi colectate moluşte, arahnide, miriapode, crustacei şi insecte.

Pentru deplasările în afara localităţilor este necesar ca profesorul să cunoască, pe lîngă fauna ce poate fi capturată, şi anumite date bioclimatice ale regiunilor în care îşi programează excursia.

Cîmpiile. În zonele împădurite trăiesc : moluşte (gasteropode), arahnide (aranee, pseudoscorpioni, opilionide, acarieni), miriapode (în regiunea de stepă din sudul ţării şi Dobrogea, poate fi colectat cîrcăiacul — *Scolopendra cingulata).* Tot în zona de cîmpie predomină insectele din grupul ortopterelor : lăcuste, greieri, călugăriţe, ultima în special în Dobrogea.

Coleopterele caracteristice sînt reprezentate prin scarabeide *(Scarabeus affinis),* ce-şi depune ouăle în sfere mici de bălegar pe care le împing cu picioarele.

Dealurile şi podişurile. În *pădurile de stejar,* fauna din frunzar este comună cu cea a quercineelor din cîmpie. În frunzar trăiesc ciuperci aerobe care, împreună cu unele miriapode (diplopodele) şi unii acarieni au rol în descompunerea acestuia.

Tot în frunzar trăiesc o serie de gasteropode, aranee *(Coelotes, Pisaura* etc.), pseudoscorpioni *(Chthonius, Neobisium* etc.), opilionide *(Brigestus, Trogulus, Nemastoma* etc.), miriapode, insecte din familiile Curculionidae, Carabidae etc.

O mulţime de insecte îşi desfăşoară ciclul vital pe trunchiurile de stejar : coleoptere (familia Cerambycidae — croitorul, familia Scarabeidae — rădaşca, cel mai mare coleopter din ţara noastră), fluturi *(Lymantria dispar* — omida stejarului), himenoptere din familia Cynipidae, insecte care construiesc gale — *Cynips kollari, C. hungarica* etc.

Pădurile de munte. Fauna din frunzarul *pădurilor de fag* este alcătuită numai din nevertebrate, cele mai comune fiind insectele. Din biocenoza acestui frunzar fac parte oligochete, gasteropode, arahnide (aranee, pseudoscorpioni etc.), miriapode (din grupele simfile şi diplopode), insecte (colembole, coleoptere, lepidoptere).

În frunzarul de *răşinoase,* care poate atinge 5 cm grosime, trăiesc gasteropode mici *(Vitrea, Oxychilus),* aranee, pseudoscorpioni etc. Insectele sînt reprezentate prin dermaptere (urechelniţe), coleoptere, himenoptere şi larve de diptere.

În *pădurile de răşinoase,* sub buşteni sau în buşteni, menţionăm unele gasteropode : *Limax maximus, Deroceras agrestis* etc. Buştenii putrezi absorb umezeala şi sînt acoperiţi cu un strat gros de licheni şi muşchi oferind condiţii favorabile gasteropodelor ; acestea se mai pot colecta de pe pămînt, de pe stînci etc.

Pe diferite esenţe de răşinoase trăiesc arahnide (aranee, opilionide etc.), insecte-coleoptere din familia Cerambycidae, himenoptere etc.

Golul alpin. La temperaturile scăzute de pe culmile alpine trăiesc numai speciile psihrostenoterme (animale care trăiesc la temperaturi joase), numărul animalelor scăzînd cu altitudinea.

În golurile alpine se găsesc gasteropode cu cochilie mică *(Campylea, Columella).* Ele îşi duc viaţa pe lîngă stînci şi pe bîrne, aici găsind adăpost contra intemperiilor.

În aceste regiuni mai pot fi întîlnite arahnide, insecte (pe lîngă fluturi — care trăiesc în etajele pădurii, dar care ajung şi pe culmile alpine — găsindu-se şi coleoptere, himenoptere etc.).

După această sumară prezentare a faunei ce poate fi întîlnită în etajele amintite, vom enumera cîteva din metodele de colectare pentru nevertebratele de uscat.

Procedeul de colectare ce urmează a fi folosit, depinde de scopul pe care îl urmăreşte profesorul : întocmirea unei colecţii, capturarea animalelor şi menţinerea lor în viaţă pentru o anumită perioadă etc.

Colectarea cu mîna este recomandată, în special, pentru capturarea acelor animale la care picioarele se detaşează foarte uşor la nivelul articulaţiei dintre trohanter şi femur (unele specii de opilionide — dintre arahnide — cu picioare foarte lungi ce trăiesc în beciurile caselor, pe zidurile exterioare ale clădirilor, pe trunchiurile copacilor, pe plante). Animalele sînt prinse de 3—4 picioare deodată şi introduse în sticluţele sau borcanele din material plastic ce conţin alcool 70°.

Mai pot fi colectate gasteropode, insecte din grupul coleopterelor, heteropterelor etc.

Colectarea cu ajutorul unui beţişor, unei pene sau pensule, muiate în glicerină, se utilizează pentru araneele mici, opilionide, acarieni şi insecte foarte mici. Animalul

este atins cu beţişorul sau pana muiate în glicerină, de care acesta se lipeşte ; apoi va fi introdus în sticluţa cu alcool 70° (pl. I, fig. 4).

Colectarea cu tubul de sticlă (pl. I, fig. 5—7) este folosită, îndeosebi pentru aranee, care apoi vor fi trecute în sticluţele cu alcool.

Colectarea cu borcanul este recomandabilă pentru insecte (lepidoptere, coleoptere, himenoptere, diptere etc.). Borcanul de 7—8 cm va fi aşezat în fileul entomologic sau pe pereţii clădirilor, deasupra insectelor ; acestea încercînd să scape, pătrund în borcanul care va fi astupat imediat cu dopul prevăzut cu vată îmbibată în eter sau cloroform. Apoi insectele vor fi trecute în borcanul de depozitare.

Colectarea cu pensa. Scormonind frunzarul din păduri, întorcînd pietre mai mari sau buşteni putreziţi, căzuţi la pămînt, cu o pensă pot fi colectate moluşte, arahnide (scorpionii sînt apucaţi de cefalotorace sau de unul dintre cleşti) care vor fi introduse în alcool. Cu această metodă mai pot fi capturate o serie de miriapode (chilopode, diplopode), crustacei (izopode), insecte (coleoptere) şi larve de insecte.

Colectarea cu fileul entomologic (pl. I, fig.8). Se efectuează „cosirea" cu fileul prin vegetaţie şi apoi este controlată captura. Pe lîngă insecte (lepidoptere, coleoptere, himenoptere, heteroptere, diptere etc.), mai pot fi colectate arahnide (aranee, opilionide etc.) Pentru insecte, în fileul întredeschis se introduce borcanul de colectare, după cum s-a arătat, arahnidele fiind luate ulterior cu pensa şi trecute în alcool 70°.

Plasa de fluturi (ce are partea închisă rotundă) este utilizată pentru colectarea lepidopterelor de zi, care se aşează pe flori sau pe ramurile copacilor. Prin transparenţa plasei se observă locul în care se află fluturele. Capturarea se face cu ajutorul borcanului de colectare, după care insecta este introdusă în borcanul de depozitare. Trebuie ca fluturii să nu fie prea îndesaţi în acest din urmă borcan şi nici puşi la un loc cu alte insecte, deoarece au aripile foarte friabile.

Colectarea cu ajutorul surselor luminoase este cea mai utilizată metodă pentru capturarea insectelor de noapte şi, în special, a fluturilor.

Fluturii, ca şi alte insecte, pot fi capturaţi la vitrinele luminate, becurile de neon din apropierea parcurilor, luminile din gări, cantoane de cale ferată, cabane turistice. De asemenea, insectele de noapte pot fi colectate din încăperile bine luminate, dacă lăsăm ferestrele deschise. Capturarea se face în borcanul colector, din care sînt trecute apoi în cel de depozitare.

În locuri îndepărtate de locuinţe (poieni, regiuni mlăştinoase, liziere de pădure) colectarea fluturilor şi a altor insecte se face cu surse proprii de iluminat, cele mai bune fiind lămpile de tip „Petromax".

A. Popescu-Gorj arată că aşezarea sursei de iluminat se face astfel : este ales un loc încălzit, lipsit de curenţi (liziera pădurilor mărginite de poieni înflorite) ; de ramurile a doi copaci apropiaţi (pl. I, fig. 9) este legat un ecran, în faţa căruia, la 0,5 m distanţă, pe o frînghie, este agăţată sursa luminoasă, astfel încît lumina să bată în centrul ecranului. De pe ecran, fluturii şi alte insecte sînt capturaţi cu ajutorul borcanului de colectare.

Zborul fluturilor de noapte începe odată cu înserarea şi ia sfîrşit la revărsatul zorilor, maximul de frecvenţă fiind între orele 22—24.

Cele mai favorabile nopţi pentru colectare sînt cele întunecate, cu cer înnorat, calde, cînd vîntul adie uşor dinspre sud sau dinspre apus.

Toamna, zborul începe devreme şi pe măsură ce aerul devine rece, numărul fluturilor descreşte.

Metoda capcanelor de tip Barber (pl. I, fig. 10). Sînt îngropate în sol borcane de sticlă (compot, legume) sau cutii înalte, din tablă (de conserve), astfel încît deschiderea să fie puţin sub nivelul solului. Borcanele sînt umplute cu formalină 4%, pînă la 1/3 din capacitatea lor, după care sînt acoperite, fie cu un pătrat din tablă, susţinut de două picioruşe, fie cu o şipcă pătrată, din lemn, sprijinită pe pietre, fie chiar cu lespezi de piatră — aceasta pentru a evita umplerea cu apă, în caz de ploaie, sau pentru a împiedica diferite rozătoare mici să consume momeala suspendată deasupra lichidului.

Capcanele sînt instalate la 1—5 m una de cealaltă şi controlate la 5—6 zile sau chiar mai mult.

Pentru capturarea animalelor vii, în recipiente nu se mai pune formalină, ci se introduc bucăţi de scoarţă, muşchi şi bucăţi de pîine, ca momeală. Cînd capcanele nu au lichid conservant, se controlează în fiecare dimineaţă, iar nevertebratele căzute în ele, pe timpul nopţii, se colectează cu pensa şi sînt transportate vii.

Cu această metodă pot fi capturate, în general, nevertebrate de uscat, care trăiesc pe sau în frunzar (arahnide, miriapode, insecte).

Metoda cu aparatul de triat Ionescu (pl. I, fig. 11). Aparatul este construit astfel : dintr-o coală de hîrtie este făcut un cornet, cu un diametru de 10 cm, iar marginile sînt lipite cu pelicanol sau gumă arabică. Deschiderea inferioară a cornetului are 1 cm diametru. Apoi, în cornet, este aşezată orizontal, o bucată dintr-o sită. Acesta este introdus într-un borcan cu gura largă, în care se găseşte alcool 70°. Punem o cantitate mică de frunzar în cornet, deasupra sitei, iar gura cornetului o acoperim cu un disc de carton. Lîngă cornet este instalat un bec aprins, care producînd căldură, va determina uscarea frunzarului, iar animalele vor trece prin sită în borcanul cu alcool.

Cu această metodă pot fi capturate printre altele, arahnide, miriapode, insecte. Este folosită în laboratorul şcolii unde se triază frunzarul adus în săculeţe de pînză.

B. Pentru nevertebratele acvatice

Colectarea nevertebratelor acvatice nu reprezintă o muncă dificilă dacă profesorul de ştiinţe biologice ştie cînd şi cum să le caute, cu un minimum de echipament tehnic adecvat.

În acest sens, prezentăm succint cîteva cunoştinţe elementare asupra timpului şi modului de colectare a nevertebratelor din apele stagnante, apele curgătoare şi din mare.

Apele stagnante se întîlnesc, atît la cîmpie şi dealuri, cît şi în zonele montane, acoperind suprafeţe destul de întinse şi de accidentate.

Aceste ape, fie că sînt lacuri, bălţi permanente sau temporare, mlaştini, iazuri sau eleştee, ghioluri sau ape marine, reprezintă biotopii acvatici cei mai accesibili şi totodată locurile de unde poate fi colectată şi cea mai bogată faună ; acesta este şi motivul pentru care insistăm mai mult asupra lor.

Ar fi bine ca odată ajuns la *balta* sau *lacul* din care profesorul şi-a propus să colecteze material de nevertebrate, acesta să înceapă lucrul metodic. Se cercetează întîi malurile ; acolo unde lacurile sau bălţile au pe maluri bolovani, pe jumătate sau în întregime imersionaţi, aceştia sînt răsturnaţi în număr cît mai mare pînă se consideră că materialul colectat este suficient.

În *lacurile alpine glaciare,* formate în căldările foştilor gheţari, sau în partea superioară a văilor glaciare barate de morene (aluviuni transportate de gheţari), sub pietre pot fi găsiţi platelminţi (turbelariate — *Crenobia alpina),* celenterate (hidre) anelide (hirudinee) şi larve de insecte, în special de trichoptere

În lacurile şi bălţile de dealuri, podişuri şi cîmpie, tot sub bolovani, în afara turbelariatului *Dendrocoelum lacteum,* de culoare alb-lăptoasă, mai pot fi colectate lipitori şi larve de insecte, o serie de moluşte (lamelibranhiate şi gasteropode) şi crustacei (izopode, amfipode — lăţăuşi).

După ce au fost cercetaţi bolovanii, de pe care a fost răzuită şi bioderma (asociaţia de vegetale şi animale ce se găseşte pe suprafaţa lor), pentru obţinerea celor mai mărunte dintre nevertebratele ce trăiesc aici se înaintează 1—2 m de la mal, pînă la vegetaţia de *Scirpus, Typha* şi *Phragmites* (dacă această vegetaţie există), atît cît permite înălţimea cizmelor şi consistenţa mîlului. De aici pot fi desprinse de la bază frunze, pe care trăiesc turbelariate, hirudinee, mici crustacei, hidracarieni şi insecte acvatice, în special coleoptere. Prin răzuirea tulpinii, de cele mai multe ori, pot fi colectaţi spongieri şi celenterate (hidrozoare).

Dacă vegetaţia este formată şi din potamogetonacee şi brădiş, acestea pot fi smulse în mănunchiuri şi scuturate în apa din tăviţă sau găleţică, colectînd apoi cu pensa sau cu un ciorpac mai mic exemplarele desprinse. Pot fi luate şi fragmente întregi din plantă.

Cea de-a treia etapă a lucrului la o apă stătătoare o constituie colectarea de nevertebrate din masa apei, cu ajutorul ciorpacului. Aceasta este utilizat în zonele cu vegetaţie, din care plantele n-au putut fi smulse cu mîna ; cu ajutorul fileului planctonic sînt colectate animale din păturile mai adînci, fără vegetaţie, cît şi de la mal.

După cîteva „cosiri", în ciorpac se va aduna o „masă vie" din care nu lipsesc crustaceii (cladoceri — dafniile sau purecii de baltă, copepode diaptomide şi ciclopidele — ciclopii). Începînd din primăvară pînă în toamnă, din bălţile temporare pot fi colectate filopode.

Tot cu ciorpacul pot fi colectate şi insecte acvatice (coleoptere, heteroptere şi larve de chironomide, efemeroptere şi odonate).

Fileul planctonic este utilizat pentru delicata operaţie de colectare a microscopicelor protozoare şi rotiferi din masa apei ; acestea se vor aduna în tubul de sticlă de la capătul distal al fileului.

Pentru toate aceste nevertebrate, cel mai indicat anotimp pentru colectare este cel călduros, cînd toţi factorii climatici şi edafici contribuie la abundenţa acestor animale.

Ultima operaţie la lac, şi cea mai dificilă, este cea a prelevării sedimentelor de mîl sau nisip de pe fundul apei. Este folosită draga, iar în lipsa ei, ciorpacul sau chiar lopata. Cu oricare dintre aceste instrumente se colectează o faună bogată în nematode libere, oligochete, moluşte, hidracarieni, larve de insecte, iar, uneori, chiar crustacei mari din genul *Astacus*.

In continuare, vom insista asupra unor detalii referitoare la modul de colectare a nevertebratelor acvatice menţionate.

Spongierii, care se găsesc pe diguri, sub pietre, pe trestie sau pe ramurile căzute în apă (prezenţa unor aglomerări, ca o pîslă, cenuşii, fiind o indicaţie în acest sens), sînt transportaţi vii, împreună cu suportul lor. La fel se procedează şi cu celenteratele, care pot fi observate cu ajutorul lupei pe tijele de brădiş, de lintiţă sau pe frunzele de nufăr. Perioada cea mai favorabilă este primăvara şi vara.

Turbelariatele (planariile) trebuie manevrate cu grijă deoarece au corpul foarte friabil. De aceea, se recomandă prelevarea de pe substrat cu ajutorul unei **pensule** sau a unei pene. Apoi sînt trecute în termosul cu apă rece sau, în lipsa acestuia, în borcane care vor fi ferite de căldură. Perioada cea mai bună pentru colectarea planariilor este vara tîrziu şi toamna.

Hirudineele mici se desprind cu unghia la nivelul ventuzei posterioare, după care sînt împinse direct în borcanul cu apă ; cele mari (din genurile *Hirudo, Haemopis* etc.) sînt prinse cu o p e n s ă imediat ce ies de sub pietre.

Pentru nevertebratele din masa apei este utilizat **ciorpacul**, în acelaşi mod ca şi fileul entomologic, cosind de cîteva ori prin vegetaţie sau deplasîndu-l în stînga şi în dreapta prin apă. Apoi ciorpacul este întors ca un deget de mănuşe, iar vîrful conic este spălat bine în apa din tăviţă, căldăruşe sau borcan. In ciorpac pot fi capturate şi insecte adulte (coleoptere din familia Dytiscidae, heteroptere — ploşniţa-de-apă). De asemenea, numeroase larve ale insectelor acvatice (odonate, diptere).

Fileul planctonic (pl. I, fig. 2) este folosit mai ales din barcă, trăgîndu-l în urma acesteia la aproximativ 20 cm adîncime, în poziţie aproape orizontală. Micile animale planctonice, în special cele unicelulare, se concentrează în tubuşorul de la capătul fileului : prin scoaterea dopului materialul din tubuşor este trecut în borcanul de colectare.

Animalele bentonicee sînt colectate cu **draga** (pl. I, fig. 3), formată dintr-un cadru metalic dreptunghiular, la care se ataşează o plasă de cînepă cu ochiurile mari de 1—2 cm; la colţurile cadrului sînt montate patru inele de care sînt legate sforile de tracţiune. Proba de sediment poate fi spălată în dragă sau în ciorpac la mal, înainte de a o răsturna în tăviţă sau în borcan. Astfel se uşurează munca de spălare şi triere din laborator. Sedimentul se formolizează (1 parte formol concentrat la 8 părţi de probă), dacă distanţa de la locul de colectare pînă la şcoală este mare. Eventual lamelibranhiatele şi gasteropodele sînt recoltate vii şi puse într-un borcan cu apă.

Din mîlul lacurilor litorale poate fi colectat viermele anelid *Nereis*.

A p e l e c u r g ă t o a r e. O cercetare atentă întreprinsă asupra *izvoarelor*, dezvăluie o bogată faună reprezentată de turbelariate, nematode, hirudinee, gasteropode, izopode, amfipode, larve de insecte.

In unele *pîraie din zona pădurilor de munte*, sub pietre se întîlnesc, în număr mare crustacei (lăcuşi), raci (*Astacus torrentinum*) şi larve de trichoptere.

In *rîurile lente de la deal şi cîmpie* trăiesc diferite nevertebrate adăpostite şi în vegetaţia de *Myryophyllum* şi *Potamogeton* crescută în locurile liniştite de la coturile rîului : oligochete, hirudinee, moluşte (*Unio, Theodoxus, Ancylus* etc.), crustacei (lăcuşi), hidracarieni, heteroptere, coleoptere, larve de odonate.

Ciorpacul este folosit numai în apele curgătoare domoale, în vegetaţia de la mal ; în pîraiele repezi este utilizat numai în poziţie fixă, în dreptul pietrelor ce sînt ridicate cu mîna.

In lipsa unei drăgi, nisipul de pe fundul rîurilor montane şi chiar al acelora de la şes poate fi preluat cu ajutorul ciorpacului. Cu mîna sau cu pensa pot fi colectate hirudinee, moluşte, lăcuşi, larve de trichoptere cu căsuţe sau efemeroptere.

Fileul planctonic îşi poate găsi utilizare şi în apele de munte, deşi concentrarea protozoarelor şi altor nevertebrate mărunte nu este tot atît de mare ca în bălţi şi lacuri.

M a r e a, oferă chiar la litoral un bogat material biologic : spongieri, în crăpăturile întunecate ale stîncilor ; actinii sub pietre la mică adîncime ; meduze (în special cînd apa este rece) ; turbelariate, printre alge şi la baza lor ; nematode, în nisip şi pe stîncile izolate, acoperite cu nisip şi mîl ; polichete, pe pietre, în algele de la 0,5—1 m

adîncime ; sub bolovani, în nisip ; lamelibranhiate, gasteropode, crustacei (cirripede) din genul *Balanus*, cu căsuțe calcaroase, pe stînci ; midii și crabi ; paguri — *Diogenes* ; izopode — *Idothea* sau puricii de mare.

C. Pentru paraziți

Animalele parazite pot fi colectate de la animalele infestate, procedîndu-se diferit, după modul de viață ecto- sau endoparazit.

Ectoparaziții cei mai comuni sînt acarienii (căpușele) și insectele (purecii și păduchii). Se colectează de pe gazdele lor trăgînd ușor cu mîna sau cu o pensă.

Animalele sălbatice (păsări, mamifere mici) sînt puse în saci de pînză, cu cusătura în afară. Fiecare animal este pus în cîte un sac. La laborator vor fi examinate penele și blana animalelor, colectîndu-se paraziții cu pensa și introducîndu-i în alcool 70°. În fiecare sticluță cu alcool trebuie introdusă și eticheta pe care este notat animalul gazdă, data etc.

Endoparaziții trăiesc în cavitățile corpului, în țesuturi sau intracelular. Vom aminti sumar, unele metode pentru cei cavitari și tisulari.

Dintre aceștia, cei mai cunoscuți sînt viermii platelminți și nematelminți, care trăiesc liberi în cavitățile corpului sau fixați de pereții organelor.

Platelminții pot fi procurați, fie de la abator *(Fasciola hepatica)*, disecîndu-se cu atenție ficatul oilor și bovinelor, fie de la oamenii internați în spitale (pentru *Taenia solium* și *T. sagitata)* — adulți, chiștii extrăgîndu-se din mușchii porcului și, respectiv, cei ai bovinelor.

Nematelminții pot fi procurați de la abator, de unde sînt luate intestine proaspete de porc, conținutul spălîndu-se într-un vas cu apă caldă de 40°C.

Paraziții mari sînt culeși din cavități, cu pensa, iar cei mici și cei din țesuturi sînt luați împreună cu părți din organele sau țesuturile respective și trecuți în soluție Ringer (clorură de sodiu, 6,5 g ; clorură de potasiu 0,14 g ; clorură de calciu 0,12 g ; bicarbonat de sodiu 0,20 g ; apă distilată 1 000 ml).

METODE DE PREPARARE ȘI CONSERVARE

În general, animalele colectate sînt preparate și conservate în diferite moduri : pe cale uscată, în lichide de conservare, iar la o mare parte se utilizează ambele metode.

A. Pentru nevertebrate terestre

1. Preparare și conservare pe cale uscată

Această metodă este folosită pentru cochiliile gasteropodelor și pentru insecte.

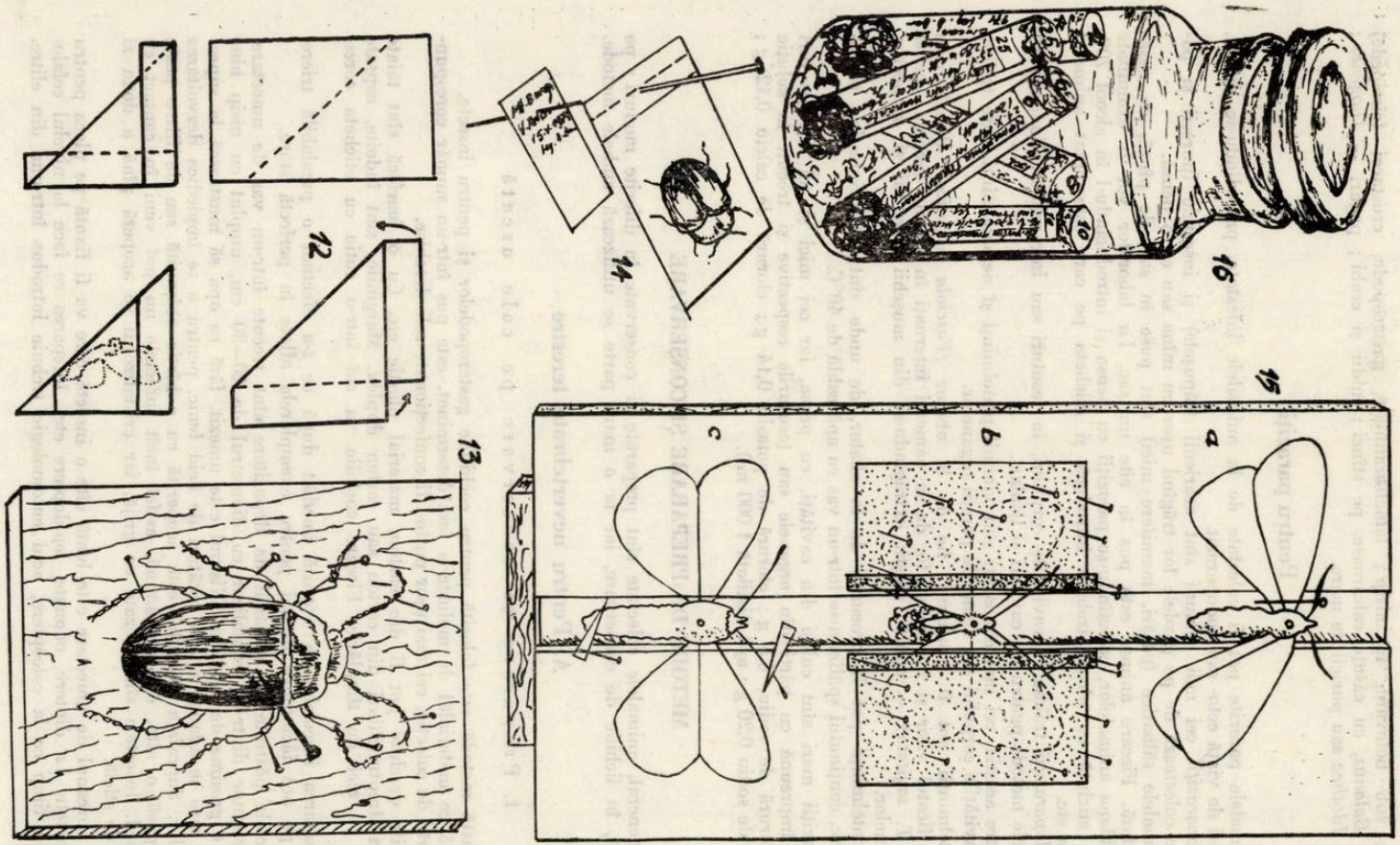
După ce materialul de moluște a fost determinat, este pus într-un număr corespunzător de cutii de colecție, cel mai ușor putînd fi confecționate cele deschise.

Cutiile deschise pot fi din carton, material plastic etc. Cu o foarfecă sînt tăiate pătrate sau dreptunghiuri din carton sau carton duplex. Marginile, sînt îndoite, capsate sau lipite cu clei de tîmplărie. Fiecare cochilie va sta într-o cutie cu eticheta corespunzătoare.

Prepararea insectelor se execută imediat după ce s-a efectuat o prealabilă triere, instalarea pe ace făcîndu-se numai pentru exemplarele aflate în perfectă stare.

Insectele păstrate în borcanul de depozitare sînt trecute într-un vas de umectare, care se compune dintr-un cristalizor cu diametrul de 20—30 cm, umplut cu nisip bine spălat, pe o grosime de 3—4 cm. Nisipul este umezit, fără ca apa să mustească la suprafață, după care se adaugă cîteva picături de acid fenic, pentru a se împiedica dezvoltarea mucegaiurilor. Suprafața nisipului este acoperită cu o hîrtie obișnuită sau de filtru peste care este pusă o alta, din pergamină, astfel încît insectele nu pot veni în contact cu nisipul umed. Insectele sînt așezate cu grijă, iar cristalizorul se acoperă pînă a doua zi cu o placă de sticlă.

Din borcanul de umectare este luată cîte o insectă care va fi fixată pe placa pentru preparat insecte. La diptere, odonate, lepidoptere etc., înțeparea se face la nivelul cefalotoracelui, în timp ce la coleoptere, acul entomologic trebuie introdus într-una din elitre.



PLANŞA II. *Fig. 12.* Confecţionarea plicurilor pentru transportul sau păstrarea, pe un anumit interval, a fluturilor; *fig. 13.* modul de de întindere a insectelor pe placa de lemn moale; *fig. 14.* fixarea şi etichetarea insectelor; *fig. 15.* întinderea aripilor la fluturi; a. locul de fixare al acului; b. întinderea corectă şi acoperirea aripilor; c. presarea antenei şi abdomenului în timpul pregătirii; *fig. 16.* tip de borcan de colecţie, pentru animalele ce se conservă în alcool (figurile 12—14 după N. Şanta şi colab.: fig. 14, după A. Popescu-Gorj; fig. 16, după D. Dumitrescu, modificată).

Placa de preparat insecte este confecționată din lemn moale (de obicei lemn de tei), iar acele, pe care se găsesc fixate exemplarele însoțite de etichete (pl. II, fig. 13—14), sînt înfipte cu ajutorul unei pense curbe. Picioarele, antenele și capul sînt aranjate în poziție normală.

Pentru lepidoptere, odonate etc., placa este prevăzută cu un șanț adînc de cca 4 cm, în care stă corpul insectei. După ce aceasta a fost instalată pe ac pînă la înălțimea potrivită, acul este înfipt vertical, în mijlocul șanțului, aripile fiind la nivelul marginilor interne ale plăcii (pl. II, fig. 15). Pe aripi, în imediata vecinătate a șanțului, este pusă cîte o bandă din calc pînzat (lățimea și lungimea ei variind în funcție de mărimea aripii), care să depășească cu 2 cm marginea superioară și cea inferioară a aripii întinse.

În vecinătatea insectei preparate se notează, pe o bucată de hîrtie, ziua, luna, anul etc. A. Popescu-Gorj recomandă ca fluturii să fie ținuți la uscat timp de două săptămîni, interval în care plăcile vor fi păstrate în locuri ferite de umezeală și la întuneric.

După uscare, se îndepărtează benzile de calc pînzat, prin răsucirea acelor, iar insectele pe ace sînt ridicate de pe placa de preparare. În acul fiecărui exemplar trebuie pusă o etichetă pe care se notează data, locul etc.

Apoi insectele sînt aranjate în cutii insectare (7—8 cm înălțime, 40 cm lungime și 30 cm lățime), confecționate din carton tare sau din lemn.

Capacul poate fi din sticlă sau carton. Pe fundul cutiei trebuie pusă o placă din polistiren, în care se înfig acele cu insectele.

2. Medii de conservare

Gasteropodele cu cochilie, trebuie preparate după omorîrea în apă dezoxigenată (fiartă și răcită sau apă distilată). Pentru a fi conservate cu corpul în extensie, este necesar ca limacidele să fie ținute în apă, în care s-a făcut o ușoară infuzie de tutun.

a. *Medii lichide.* Cel mai recomandabil este *alcoolul etilic* 70—80° ; în această concentrație, animalul conservat își păstrează o oarecare flexibilitate. Folosit în concentrații mai mari (de exemplu 95°), alcoolul deshidratează puternic animalele, întărindu-le.

Pentru conservarea artropodelor terestre nu se recomandă utilizarea formolului, deoarece acesta întărind membranele articulare, face imposibilă orice manipulare sau disecție ulterioară.

Limacidele se conservă în borcane de sticlă cu dop rodat (de 100—150 ml) pline cu alcool 70°.

Crustaceii (izopodele terestre), arahnidele și miriapodele pot fi păstrate în sticluțe cu alcool 70°, astupate cu dop de plută sau de cauciuc. Cel mai recomandabil sistem este însă cel al borcanelor de sticlă cu dop rodat (250—500 ml), în care sînt introduse tuburi de 60 mm/12 mm ce conțin animalele (fig. 16). Borcanele au pe fund un strat de vată, iar în fiecare tub se va introduce o etichetă pe care va fi scris numărul probei (număr ce va corespunde cu cel din caietul de lucru) ; aceasta va fi fixată pe fundul tubului, cu o bucată de vată. O etichetă detaliată, cu data, locul, biotopul etc., însoțește animalele din fiecare tub care va fi astupat cu vată. Înainte de introducerea animalelor, tuburile vor fi umplute cu alcool 70°. Alcool se toarnă și în borcanele de 250—500 ml. Toate tuburile de 60/12 mm, conținînd animale, sînt așezate, cu dopul de vată în jos, în borcanele de 250 ml. Dispunerea tuburilor cu gura în jos se recomandă din două motive : la o eventuală evaporare parțială a alcoolului materialul nu va avea de suferit ; numărul probei sau numărul curent, fiind așezat pe fundul tuburilor, poate fi observat imediat.

Nivelul alcoolului din borcanele de colecție este verificat de 2—3 ori pe an.

Se va evita astuparea tuburilor cu dopuri de plută, deoarece alcoolul extrage din aceasta acidul tanic care va colora în galben, mai întîi lichidul de conservare, iar apoi și animalele ; de asemenea, nu se recomandă folosirea dopurilor din cauciuc care, cu timpul, se dizolvă în alcool. Acesta va deveni acid (pH 4,5), iar piesele se vor deteriora.

Datorită acestor inconveniente, precum și a lipsei economiei de spațiu, nu este indicată alcătuirea unei colecții în sticluțe de penicilină.

b. *Medii solide* (sau care se solidifică ulterior) sînt folosite pentru montarea, în întregime, a animalelor mici în preparate microscopice definitive. În aceste medii sînt conservați, în general, acarienii (ixodide, trombidoide etc.) și chiar miriapode (chilipode) mai mici.

Dintre aceste medii menţionăm :

— *balsamul de Canada*, în care pot fi montate numai animalele perfect deshidratate, prin trecerea în băi de alcool absolut, iar apoi pentru a înlătura alcoolul, în băi de xilol. Dacă animalul nu este bine deshidratat, se vor forma precipitate opace, care dăunează claritǎţii preparatului. În acest caz se va ridica lamela, iar animalul va fi trecut în xilol şi apoi din nou în alcool absolut ;

— *lactofenol (Ammon)* : 20 g fenol cristalizat, 20 ml acid lactic, 10 ml glicerină, 20 ml apă distilată ;

— *lichidul Swann* : 50 g cloralhidrat, dizolvat în 20 ml apă distilată, 3 ml glicerină şi 5 ml acid acetic. Amestecul este filtrat prin vată.

Preparatul, cu oricare dintre aceste medii, se realizează astfel : pe o lamă de sticlă bine degresată (prin spălare în alcool 70°—80°), este pusă cu ajutorul unei baghete subţiri, de sticlă, o picătură din mediu. În această picătură animalul este aşezat în aşa fel încît să fie acoperit complet cu lichid. Apoi, prin una din marginile ei, punem în contact cu mediul respectiv, o lamelă de sticlă ; lamela va fi înclinată din ce în ce mai mult deasupra lichidului, pînă cînd va avea contact cu acesta pe toată suprafaţa ei.

Bulele de aer care eventual se vor forma, vor fi înlăturate prin presarea uşoară a lamelei cu o pensă.

Preparatul astfel obţinut este etichetat, notîndu-se data, locul etc., şi apoi lăsat să se usuce cîteva zile sau chiar săptămîni (în cazul balsamului de Canada).

Este indicat ca toate preparatele definitive să fie lăcuite pe margini (lutate), pentru a împiedica pătrunderea aerului.

B. Pentru nevertebrate acvatice

Cu excepţia valvelor şi cochiliilor de moluşte şi a crustaceilor decapozi (raci, crabi, crevete), care pot fi preparaţi şi conservaţi şi pe cale uscată, toate celelalte nevertebrate acvatice sînt preparate şi conservate numai pe cale umedă.

Pe de altă parte, prin conservare, o serie de nevertebrate inferioare (protozoarele şi hidrele) îşi pierd practic valoarea de material demonstrativ, motiv pentru care, la aceste grupe vom indica modul de studiere în laborator, cel de conservare fiind mai pretenţios.

1. Studierea în laborator

Amiba poate fi obţinută de pe frunze şi crengi în descompunere, din bălţi sau şanţuri cu apă.

Peste aceste resturi vegetale este turnată apă de ploaie sau apă din balta sau şanţul respectiv, atît cît să le acopere. Timp de cîteva zile se adaugă apă pentru menţinerea aceluiaşi nivel ; apoi, este luată din borcan apă cu pipeta sau este răzuită partea gelatinoasă de pe frunze şi observată la microscop.

În afară de colectarea cu ajutorul fileului planctonic, infuzorii mai pot fi obţinuţi, pentru studiul pe viu, şi din infuzii (tocăm fin, paie de orz, de orez sau fîn, din locuri umede, peste care, într-un vas de sticlă, turnăm apă călduţă ; această infuzie este ţinută la aer şi lumină cîteva zile pînă ce la suprafaţa apei din vas se formează o peliculă gelatinoasă ; atunci poate fi luată o picătură, în care vor fi observate o mulţime de ciliate). Pentru a le reduce mobilitatea şi a le limita suprafaţa de mişcare, picătura de apă cu infuzori, fie este acoperită cu o lamelă susţinută de 4 bobiţe de plastilină, fie este introdusă într-o picătură de ulei de parafină sau vaselină lichidă. Lama este aşezată la microscop cu picătura de ulei în jos.

Hidra poate fi studiată cel mai bine, în stare vie ; ea poate fi păstrată în acvarii, împreună cu substratul pe care trăieşte.

2. Preparare şi conservare pe cale uscată

Pentru spongieri şi moluşte acvatice (valve de lamelibranhiate şi cochilii de gasteropode), conservarea este identică cu cea amintită la moluştele terestre (cutii, suporturi etc.).

O serie de crustacei (raci, crabi, crevete) pot fi preparaţi pe cale uscată după o prealabilă fixare totală în formol sau prin injectarea unei soluţii de alcool camforat cu formol 4%; animalele astfel preparate, sînt puse la uscat timp de mai multe zile, la căldură, pe un suport de plută sau lemn, dîndu-li-se poziţia naturală cu ajutorul unor ace.

3. Medii de conservare

Din cauza lipsei exoscheletului o serie de nevertebrate acvatice se contractă puternic în contact cu fixatorul (lichidul conservant), necesitînd astfel o pregătire prealabilă.

Actiniile trebuie ţinute în recipiente închise la culoare, cu puţină apă de mare, ferite de lumină pînă ce-şi desfac tentaculele. Operaţia de anesteziere se face cu răbdare, adăugînd în apă cristale de cloralhidrat, clorură de magneziu sau cristale de uretan, pînă la o relaxare cvasitotală. Peste actinie se toarnă brusc formol concentrat ; după omorîre, animalele sînt spălate cu apă şi conservate definitiv în *formol* 4%, la care se adaugă şi *glicerină* 15%.

Planariile sînt întinse bine înainte de conservare. Sînt antesteziate cu un amestec de sublimat (2% — 6 părţi), acid acetic (15% — 4 părţi), apă sărată (14 g% — 8 părţi), apă cu piatră acră (2 g% — o parte), acid azotic concentrat (2 ml). După două ore sînt trecute în alcool iodat (alcool 70° cu 2—3 picături de iod) şi apoi fixate pe o lamă, într-un borcan cu *alcool 75°*.

Lipitorile sînt anesteziate, fie în apă carbo-gazoasă (sifon), într-un recipient ermetic închis, fie cu alcool, adăugat treptat în apă, pînă la dispariţia mobilităţii animalului. Odată amorţite, li se îndepărtează, cu degetele, stratul de mucus secretat în timpul operaţiei de anesteziere şi li se dă forma naturală ; apoi este turnat lichidul conservant *(formol 4% sau alcool 70°,* la care se poate adăuga şi *glicerină 15%)*. Pentru prezentare în faţa elevilor, animalul este pus între două lame legate strîns la capete cu aţă.

Ceilalţi viermi (nematode, oligochete şi polichete) sînt conservaţi, atît în formol 4%, cît şi în alcool 70°. Polichetele pot fi anesteziate, în prealabil, cu uretan, clorură de magneziu sau alcool.

Lamelibranhiatele sînt ţinute în apă fiartă şi răcită pentru a-şi desface valvele ; astfel conservantul *(formol 3% cu o soluţie de 10% sare de bucătărie şi glicerină 15%)* poate pătrunde uşor în corpul scoicii.

Crustaceii, păianjenul de apă *(Argyroneta aquatica)* şi hidracarienii sînt fixaţi, în general, în formol 6% şi sînt conservaţi în alcool 70°.

Larvele de insecte şi insectele acvatice sînt conservate în alcool 70°.

C. Pentru paraziţi

Pentru studiul pe viu al platelminţilor *(Fasciola hepatica)* animalele sînt întinse între două lame, care pot fi legate uşor la cele două capete şi apoi introdus în soluţie Ringer.

Ca mediu conservant se utilizează *alcool 75°* sau *formol 5%*.

Pentru obţinerea preparatelor colorate, în vederea studierii organizaţiei interne, animalele sînt scoase din alcool 75° şi trecute în următoarea soluţie colorantă : carmin pulbere 5 g, acid clorhidric concentrat 5 ml, apă distilată 5 ml, alcool 90° — 200 ml. După colorare, preparatul este spălat cu apă distilată, apoi trecut în băi de alcool de 90°—96°—100° şi în cele de xilol, pentru clarificare. Este montat în balsam de Canada.

La cestode(tenii) pot fi făcute preparate colorate din proglote.

BIBLIOGRAFIE

BOTOŞĂNEANU, L.: *Citeva îndrumări pentru recoltarea şi conservarea faunei de apă dulce şi sărată. Natura*, 1, 1950. BOTOŞĂNEANU, L.: *Insecte ...arhitecţi şi constructori sub apă*. Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1963. CHIRIAC, E., UDRESCU, M.: *Ghidul naturalistului în lumea apelor dulci*. Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1965. DECU, V., GINET, R.: *Lumea subterană*. Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1971. DUMITRESCU, D.: *Metode de colectare şi conservare pentru opilionide (Arachnida). Rev. Muz.*, VII, 6, 1970. IONESCU, T., CONSTANTINESCU, Ş., MARCOCI, G., MOŢOC, N., PETRE, I. : *Analiza apelor*. Edit. tehnică, Bucureşti, 1968. LEVI, H. W. : *The Care of the Alcholic Collections of Small Invertebrates. Syst. Zool.*, 15 (3). 1968. PAPADOPOL. A. : *Confecţionarea materialului didactic pentru ştiinţe naturale*. Edit. didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1964. POPESCU-GORJ, A.: *Metode de colectare şi preparare a fluturilor* (I). *Rev. Muz.*, II, 1, 1965. POPESCU-GORJ. A. : *Metode de colectare şi preparare a fluturilor* (II) *Rev. Muz.*, 91, 4, 1965. POPOVICI-BĂZNOŞANU, A., IONESCU, A. M.: *Călăuza excursionistului în pădure*. Edit. Cartea Românească, Bucureşti, 1935. RIEDL, R.: *Fauna und Flora der Adria*. Verlag Paul Parey, Hamburg u. Berlin, 1963. ŞANTA. N., BOGOESCU, C., STOICA, M., BOLDOR, ŞT., ANDREESCU, B., POPOVICI, L.: *Demonstraţii şi lucrări practice de zoologie, anatomie şi fiziologie*. Edit. did. şi ped., Bucureţşi, 1962. YAGINUMA, T.: *Spiders of Japan in Colour*. Hoikusha Publ., Osaka, 1971.

ACTIVITĂȚILE TEHNICO-PRODUCTIVE, MIJLOC DE EDUCARE PRIN MUNCĂ ȘI PENTRU MUNCĂ

Cercetător științific *TUDOREL N. MIRESCU*
Institutul de științe pedagogice, București

Ing agr. *FANE POPA,*
Directorul stațiunii experimentale, Brăila

Profesorii de biologie-agricultură din mediul rural, legați afectiv și prin formația lor de lumea satelor și producția agricolă, în cadrul acțiunilor complexe pe care le desfășoară pentru educarea comunistă a elevilor, se preocupă în mod susținut de orientarea tineretului școlar către profesiunile specifice sectorului agricol al economiei naționale.

Prin antrenarea elevilor în activități utile, școala poate direcționa interesele și năzuințele lor pentru sporirea experienței de cunoaștere și de activitate practică. În cadrul lecțiilor și lucrărilor practice de agricultură, elevii îmbină eforturile intelectuale de achiziționare a unor cunoștințe științifice, cu eforturile fizice pentru însușirea unor priceperi, abilități și deprinderi de activitate practică agricolă.

Contactul cu realitățile producției agricole, participarea efectivă la rezolvarea problemelor practice legate de agrofitotehnia culturilor, de creșterea animalelor, întăresc convingerile elevilor, că fără anumite priceperi și deprinderi practice nu pot fi valorificate sentimente valoroase.

Un avantaj pentru agricultură este faptul că elevii au posibilitatea de a constata în decursul unui singur an, roadele muncii depuse, fapt ce contribuie la reglarea și îmbunătățirea permanentă a conduitei și a atitudinii lor față de munca agricolă.

Campania agricolă de toamnă, la care elevii au participat cu entuziasm pe întregul cuprins al țării, le-a dat prilejul de a face bilanțul unui an de muncă organizată, de a observa îndeaproape satisfacțiile pe care le-a procurat lucrătorilor din agricultură, recoltele bogate, rod al căutărilor, eforturilor și străduințelor lor. În cadrul aceleiași campanii de toamnă, elevii au avut posibilitatea să observe modul în care a fost pregătită baza materială pentru anul următor la unele culturi și în special la cultura grîului. Participarea elevilor la activitățile concrete de recoltare a porumbului, a florii-soarelui, a cartofilor, ardeilor, tomatelor, strugurilor ș.a.m.d., i-a făcut părtași la bucuriile lucrătorilor din agricultură, le-a dezvoltat conștiința succesului obținut prin munca colectivă. Recunoașterea sau încurajarea de către lucrătorii ogoarelor sau de către cadrele didactice, a succeselor obținute personal de elevi în această campanie, a constituit pentru ei îndemnuri la noi realizări viitoare.

În întreprinderile agricole în care funcționează secții de cercetare, alături de sectoarele de producție, elevii au fost atrași cu ușurință de lucrările de ameliorare a plantelor, de eforturile de adaptare a soiurilor și hibrizilor la condițiile de climă și sol din arealul specific al fiecărei zone geografice a țării. Elevii din localitățile situate în preajma stațiunilor experimentale agricole, au beneficiat de contactul direct cu realizările numeroșilor cercetători, amelioratori, geneticieni, fitopatologi, entomologi, fiziologi și chimiști.

Existența reală a unor modele de comportare și de activitate, din rîndul inginerilor agronomi, zootehniști, a tehnicienilor și mecanizatorilor, a constituit pentru elevi exemple de urmat și cu siguranță că astfel de contacte i-a determinat pe mulți să opteze pentru una din profesiunile agricole. Cunoașterea îndeaproape a vieții și muncii specialiștilor din agricultură, i-a ajutat să înțeleagă faptul că pentru obținerea rezultatelor valoroase, în acest sector de activitate, sînt necesare eforturi perseverente pentru achiziționarea cunoștințelor, pentru însușirea deprinderilor și priceperilor practice, dezvoltarea atenției voluntare, a spiritului de observație etc.

Pentru a face un bilanț al valențelor educative, al perspectivelor și posibilităților de informare a elevilor cu privire la condițiile de producție, de cercetare și de viață a specialiștilor din agricultură, am investigat un exemplu concret: Stațiunea experimentală Brăila.

Ca multe alte unități agricole, stațiunea a oferit elevilor de la școlile din localitățile Silistraru, Cazasu, Lacul Sărat și Brăila, condiții optime pentru a lua contact direct cu un sector de producție agricolă care are ca scop producerea de semințe cu valoare biologică ridicată la toate culturile de cîmp, cu un sector legumicol important, precum și cu un sector zootehnic, care pune la dispoziția unităților agricole din zonă, animale de prăsilă din speciile de bovine, ovine și porcine.

În staţiune, elevii au făcut cunoştinţă cu preocupările şi rezultatele sectorului de cercetare, care urmăreşte rezolvarea, în special, a problemelor legate de agrotehnica culturilor irigate şi producerea de seminţe cu calităţi biologice superioare.

Elevilor şi chiar cadrelor didactice care au desfăşurat cu prioritate sau în exclusivitate o muncă intelectuală, le-a fost greu la început să se antreneze într-o muncă fizică de durată. Pentru a-i determina pe elevi să muncească, educatorii s-au preocupat de aflarea gîndurilor lor, pentru a le influenţa sentimentele şi a le modifica voinţa în sensul dorit. A fost necesar să fie influenţată în sensul dorit viaţa lor spirituală spre un scop nobil, înalt. Asigurarea soiurilor de plante superioare cu o mare productivitate, poate fi considerat un astfel de scop.

Acelaşi scop şi l-au propus iniţial cercetătorii staţiunii pentru obţinerea pe lotul de hibridare dublă, la hibridul dublu 310, producţii de 15 tone de ştiuleţi la ha. Deoarece pentru experimentare s-au folosit suprafeţe reduse, lucrările de recoltare nu au putut fi mecanizate în întregime. Elevii au înţeles de ce pe parcelele experimentale se fac eforturi fizice pentru recoltarea manuală a ştiuleţilor de porumb, a cocenilor, pentru cîntărirea lor în scopul evaluării riguroase a producţiei realizate. În toate situaţiile, după ce elevii au cunoscut scopurile de cercetare, au înţeles de ce erau necesare aceste eforturi fizice.

Toate activităţile tehnico-productive, ca şi în cazul recoltării porumbului, au fost efectuate de elevi cu plăcere, dacă s-au explicat implicaţiile ştiinţifice ale fiecărei activităţi. Ei au participat cu entuziasm alături de cercetătorii staţiunii, la semănatul elitelor alese din producţia anterioară, pentru obţinerea categoriei biologice de superelită de grîu şi au urmărit pe grafice în mod periodic starea de vegetaţie a culturilor pe loturile experimentale.

Pe măsură ce a sporit interesul elevilor pentru astfel de activităţi, au fost solicitate în mod corespunzător resursele fizice şi intelectuale ale lor. Activitatea de depănuşare manuală a fost considerată la început de elevi plicticoasă şi puţin interesantă. De aceea li s-a cerut să desfăşoare concomitent o activitate de selecţie, de descoperire a hibrizilor celor mai viguroşi, cu boabele cele mai numeroase, mai mari şi bogate în amidon sau acizi aminici.

O concluzie formulată de un specialist al staţiunii, a fost aceea că pentru a fi eficientă, munca elevilor în sectorul agricol trebuie să se bazeze pe sarcini individuale concrete şi pe verificarea îndeplinirii personale a sarcinilor. În acest sens ei au fost solicitaţi să se supravegheze reciproc, să administreze singuri cantitatea necesară de NaCl la volumul de coceni prevăzut pentru însilozare şi să calculeze avantajele semimecanizării la plantarea butaşilor de ceapă.

În sectorul legumicol al staţiunii elevii au participat la extrasul mecanic al seminţei de castraveţi de tipul Cornişon şi au apreciat invenţia lucrătorilor din staţiune, cu ajutorul căreia s-a uşurat mult această lucrare.

În tehnologia selecţiei seminţelor de castraveţi, elevii au luat contact cu un veritabil şi original sistem de decantare, conceput de lucrătorii acestei staţiuni, care reprezenta o materializare a cunoştinţelor însuşite de ei la lecţiile de fizica lichidelor. Recoltarea manuală a tomatelor a fost compensată de extragerea seminţelor cu ajutorul maşinilor.

În toate situaţiile analizate, randamentul muncii agricole a elevilor a sporit pe măsură ce s-au utilizat stimuli suplimentari pentru evidenţierea şi fixarea metodelor şi procedeelor celor mai perfecţionate. Ca şi în cadrul activităţii propriu-zise de cunoaştere senzorială, deprinderile practice agricole se dobîndesc şi se fixează în muncă, ca urmare a organizării de către profesor, cît mai raţional, a conexiunii directe şi mai ales a celei inverse, între acţiune şi percepţie.

Cunoaşterea de către profesorul de biologie a calităţilor fizice şi intelectuale a fiecărei profesiuni din agricultură, l-a ajutat să organizeze, să orienteze şi chiar să transforme fiecare exerciţiu într-un act conştient şi raţional ; să descopere şi să formeze cu perseverenţă, cele mai importante calităţi pentru exersarea unei profesiuni agricole. Aşa de exemplu, la sectorul bovin şi porcin al staţiunii, elevii au fost solicitaţi să calculeze singuri raţiile alimentare. Ei au fost învăţaţi să raporteze producţia de lapte realizată, la condiţiile tehnice de hrănire, întreţinere, îngrijire şi mulgere a vacilor. De asemenea, au fost solicitaţi să-şi verifice cunoştinţele teoretice despre rasa de vaci Roşie dobrogeană, rasa de porci Marele alb şi rasa de oi Spancă, examinînd direct aceste animale în ferma zootehnică a staţiunii.

La acelaşi sector elevii au făcut cunoştinţă cu nutreţurile suculente administrate automat vacilor, cu adăparea lor automată, ceea ce determină un spor al producţiei

de lapte ; de asemenea, au obesrvat modul în care se face evacuarea mecanizată a gunoiului de grajd cu ajutorul racleților batanți.

Cunoașterea de către elevi a atributelor măiestriei profesionale a lucrătorilor și specialiștilor din acest sector zootehnic, a metodelor înaintate de creștere industrială a vacilor și porcilor, a aplicării unor tehnologii moderne de creștere a viteilor și purceilor, care au în vedere faptul că organismul acestora poate fi modificat în stadiul tînăr prin acțiunea condițiilor favorabile de viață le dezvoltă conștiința răspunderii pentru viața animalelor din fermă.

Toate aceste activități i-a convins pe mulți elevi, că de la primul contact cu realitatea creșterii animalelor și pînă la însușirea metodelor științifice de activitate a acestui sector, este un drum lung pe care-l pot străbate numai prin perseverență, efort susținut și dragoste pentru profesiunea aleasă.

Contactul direct cu realitățile unei ferme de producție agricolă, îi ajută pe elevi să constate că mersul vremii, starea solului, gradul de germinație a semințelor necesită un control riguros și un grad mare de răspundere pentru desfășurarea proceselor de producție.

În cadrul activităților tehnico-productive din agricultură elevii înțeleg cît de importantă este disciplina în executarea ritmică a unor acțiuni de muncă în raport cu factorul timp, ca și organizarea riguroasă a trecerilor succesive de la o muncă la alta.

Activitatea de îngrijire a culturilor agricole, dezvoltă capacitatea elevilor de analiză și înțelegere aprofundată a realității, de extragere a factorilor esențiali pentru viața plantelor, a animalelor, precum și a aspectelor particulare semnificative care trebuie cunoscute pentru obținerea rezultatelor celor mai valoroase.

Pentru a da viață unor idealuri privind profesiunea aleasă din acest sector de activitate, elevii trebuie să fie determinați să observe, să reflecteze și să se documenteze din realitățile concrete, pentru a-și imagina modelul ideal de activitate viitoare și a-și contura un plan de activitate care să le permită realizarea scopurilor formative propuse.

DISPERSIA INSECTICIDELOR ORGANOCLORURATE ŞI CONSECINŢELE PENTRU MEDIUL ÎNCONJURĂTOR

Omenirea se dezvoltă. Această dezvoltare implică printre altele, progres ştiinţific, civilizaţie, industrializare. Produsele alimentare şi industriale obţinute de om prin cultivarea solului şi creşterea animalelor nu mai ating necesarul pe glob. Ca urmare s-a apelat la balon, la industrie, la sinteza şi prelucrarea chimică pentru a se obţine produse.

Necesitatea obţinerii de produse a impus o linie şi un ritm, care se intensifică din an în an, în mod vertiginos, cuprinzînd din ce în ce mai multe sectoare. În acest sens omenirea merge pe un drum ireversibil. Definit, rezultatul acestui proces înseamnă necesitate, civilizaţie, progres.

Fără îndoială, că orice lucru are avantaje şi dezavantaje. Ca urmare şi în acest caz dezvoltarea industrială, pe lîngă binefacerile mari pe care le aduce omenirii, provoacă şi multe neajunsuri.Cît de mici sau mari sînt aceste neajunsuri, în comparaţie cu binefacerile, nu se poate spune şi nici o comisie din lume nu poate aprecia. Aceste neajunsuri se constată, se înregistrează şi se urmăreşte a fi înlăturate.

Unul, şi, după părerea toxicologilor, cel mai important neajuns al industrializării îl constituie poluarea.

O cauză importantă în problema poluării o reprezintă chimizarea agriculturii prin folosirea, atît de îngrăşăminte, cît şi de pesticide, în vederea obţinerii unor recolte spurerioare la hectar. Ca urmare a acestui fapt, în întreaga lume se constată reziduuri de pesticide în produsele de orgine vegetală, de origine animală, în ape, în sol, uneori în aer şi aproape în toate păsările şi mamiferele sălbatice.

De asemenea, datorită folosirii unor îngrăşăminte, acumularea de nitraţi în furaje duce uneori la situaţii grave în rîdul animalelor. Pentru a ne da seama ce înseamnă chimizarea agriculturii, putem spune că la sfîrşitul anului agricol 1969—1970 care s-a încheiat la 30 iunie, consumul mondial de îngrăşăminte cu azot a fost de 29 milioane tone, dintre care ţările dezvoltate industrial din Europa de vest şi America de Nord, care deţin numai 18% din suprafeţele cultivate, au consumat 60% din această producţie (10).

Referitor la producţia şi conusmul de pesticide pe plan mondial, cu toate că nu avem o cifră precis calculată, dar din statisticile publicate de fiecare ţară se poate aprecia că producţia depăşeşte 1,5 milioane tone substanţă activă.

Pesticidele care lasă reziduuri în majoritatea locurilor sînt cele din clasa insecticidelor organoclorurate.

Folosirea pesticidelor pe suprafeţe întinse, în special consumul intens de insecticide clorurate, a dat naştere la problema reziduurilor. Cîtă gravitate poate avea această problemă este greu de spus. În prezent în urma terminării etapei constatărilor, se poate afirma cu certitudine că aceste reziduuri se găsesc în tot locul (1).

Astfel, reziduurile de insecticide organoclorurate, din care fac parte hexaclorciclohexan, DDT, aldrin, dieldrin, heptaclor etc., s-au constatat aproape în toate produsele agricole şi în produsele de origine animală, la acestea din urmă datorită consumului de către animale a furajelor ce conţin reziduuri.

Cel mai important rezervor de toxic însă este solul. În urma tratamentelor ce se efectuează, atît la suprafaţa culturilor, cît şi în sol, tratamente ce în majoritatea

cazurilor se repetă anual, se acumulează o cantitate de toxic care nu poate fi distrusă de microfloră sau de factorii fizico-chimici, decît într-o măsură redusă. În vederea combaterii dăunătorilor din sol se efectuează tratamente periodice cu preparate organoclorurate, care se încorporează în sol. Cercetările au arătat că depozitul rezidual de toxic se păstrează mai mulți ani. În solurile tratate cu preparate emulsionabile sau pulberi pe bază de DDT sau aldrin, s-au găsit după 4 ani reziduuri de DDT variind între 1,3—2,2 ppm. Lindanul însă, după aceiași perioadă, nu a lăsat reziduuri (3).

În Anglia s-a constatat că după 4 ani de la tratament, în toate solurile impregnate cu dieldrin, DDT sau aldrin, au fost depistate reziduuri de cantități pînă la 1 ppm.

Cercetările efectuate în Canada arată o persistență a aldrinului, care ajunge pînă la 9 ani. În acest sens tratamentele efectuate în sol prezintă un mare dezanvantaj. Preparatele organoclorurate fiind remanente, se acumulează în sol, iar planta, odată cu materia nutritivă, absoarbe și aceste substanțe care se acumulează în partea aeriană a sa.

Cercetările efectuate în țara noastră, în culturile de grîu și cartof, au arătat că la culturile instalate pe soluri la care s-au efectuat tratamente cu alte preparate, decît cele pe bază de DDT sau HCH, după 4—5 ani de la instalarea experienței s-au recoltat probe ce au conținut în bobul de grîu și tuberculul de cartof reziduuri de DDT și HCH, variind între 0,13—1ppm (6).

Aceasta se datorește faptului că aceste soluri au fost tratate, cu ani în urmă, cu cantități mari de DDT și HCH ce au fost acumulate și absorbite de plante chiar după trecerea mai multor ani.

Referitor la absorbția lindanului, aldrinului și heptaclorului la grîu, porumb, furaje și legume (mazăre, cartofi, sfeclă) s-au efectuat cercetări, atît în străinătate, cît și în țară.

Toate aceste cercetări au dovedit că insecticidele au fost absorbite din sol în plantă, parțial localizîndu-se în fruct (7).

Referitor la reziduurile existente în produsele animaliere, cercetările efectuate pînă în prezent au arătat că la animalele hrănite cu furaje care conțin reziduuri de organoclorurate, o parte din acestea se acumulează în organism, localizîndu-se în lapte.

În laptele vacilor care au păscut pe pășuni tratate cu DDT, HCH, dieldrin, heptaclor, s-au constatat, după un interval de pînă la două luni de la tratament, cantități de reziduuri pînă la 1 ppm, iar în carne pînă la 16 ppm (2).

Ca urmare a folosirii pe suprafețe mari a preparatelor clorurate (aldrin, dieldrin, heptaclor), aceste substanțe sînt suspecte de a provoca moartea păsărilor și maniferelor sălbatice (8).

În urma tratamentelor făcute cu aceste preparate la suprafața solului sau utilizînd sămînța tratată s-a constatat moartea a numeroase păsări și manifere sălbatice.

Rapoarte apărute în țările din apusul Europei și S.U.A. arată că în fiecare primăvară, odată cu efectuarea de tratamente în cîmp sau întrebuințarea de semințe tratate, se semnalează prezența multor animale moarte.

De asemenea, rapoartele au arătat că în ultimii ani, în Anglia, numărul diferitelor păsări răpitoare a scăzut simțitor. La numeroase specii de păsări s-au găsit reziduuri de dieldrin, heptaclor și DDT în cantități suficiente pentru a produce moartea.

De aici s-a tras concluzia că întrebuințarea unora din aceste pesticide a constituit probabil factorul major al recentei scăderi a unor populații de păsări de pradă.

Informații primite de la societățile engleze și prezentate Comitetului de experți pentru substanțele otrăvitoare utilizate în agricultură, arată că în organismul și ouăle păsărilor ichtiofage s-au găsit cantități reziduale de clorurate, și în special cele de dieldrin, atît de mari, încît singure ar putea provoca moartea păsărilor (9).

Avînd în vedere că principala sursă de hrană a acestor păsări sînt peștii, se deduce că toxicul a fost ingerat de peștele consumat.

Este cunoscut faptul că la peștii prinși în diversele ape curgătoare și oceane s-au găsit cantități de DDT, lindan și alte clorurate, care puteau provoca moartea acestora. Astfel, la somonii pescuiți la sute de mile de țărm au fost găsite reziduuri de DDT de pînă la 300 ppm. De asemenea, la peștii prinși în apele unor rîuri de cîmpie din S.U.A., unde s-au efectuat avioprăfuirii, s-au găsit acumulate cantități mari de DDT și lindan, pînă la 20—30 ppm.

În general putem considera că influența pesticidelor asupra animalelor cu sînge cald se reflectă în două moduri :

— direct, cînd în urma unor tratamente efectuate se constată mortalitatea animalelor în zona respectivă ;

— indirect, cînd se constată o reducere a fertilității și fecundității, precum și implicații genetice ;

În analizele efectuate asupra diferitelor specii de păsări și mamifere din țara noastră am avut posibilitatea să constatăm diferite aspecte (4, 5).

Este concludent cazul unor iepuri găsiți morți pe cîmp în sezonul de primăvară și care conțineau în ficat 10,5 ppm HCH și DDT și 2,9 ppm aldrin și dieldrin.

În astfel de cazuri este cunoscut că în perioada sfîrșitului de iarnă rezervele interne intră în metabolismul animalului. Odată cu acestea pătrunde în circuitul sanguin și cantitatea de toxic acumulat în țesutul adipos, provocînd așa numita „mizerie fiziologică".

La un lot de iepuri din partea de sud a țării, vînați în anotimpul cald, s-au găsit în țesutul adipos reziduuri de pînă la 2 ppm HCH și DDT.

În organele genitale s-au constatat, de asemenea, reziduuri care însă nu au depășit 1 ppm HCH și DDT. S-au înregistrat, de asemenea, reziduuri în ugerul de iepuroaică, precum și în embrion. Fără îndoială că aceste cantități pot avea efecte negative asupra descendenților.

În urma observațiilor din teren s-a constatat că în zonele continuu tratate cu preparate organoclorurate, în special în cele în care s-a folosit aldrin, numărul de embrioni de iepure este mai scăzut decît în mod normal. În același timp s-au întregistrat și unele malformații la noii născuți.

Prezența pesticidelor a fost pusă în evidență și la animalele sălbatice de interes cinegetic, care nu vin în contact direct cu zona tratată cu pesticide, dar care prin lanțul lor trofic iau contact cu această zonă.

Astfel, la o nevăstuică împușcată la Ghimpați-Ilfov, reziduul de HCH și DDT era de peste 55 ppm, iar în cazul unui rîs provenit din județul Neamț, acesta depășea 15 ppm.

Diferite specii de păsări analizate, au prezentat, de asemenea, valori variabile de reziduuri de preparate organoclorurate. Semnificativ este faptul că depozitul rezidual de toxic constatat, variază în funcție de specificul hranei fiecărei specii de păsări. Astfel, reziduul de HCH și DDT la uliul de trestie a fost de 5,2 ppm, pe cînd în cazul uliului șorecar a fost de 16,8 ppm. În cazul potîrnichii, valorile reziduului de HCH și DDT au variat între 6—13 ppm, iar în cazul fazanului între 8—16 ppm.

De remarcat este faptul că în toate ouăle analizate s-au constatat reziduuri de preparate organoclorurate.

Cercetările efectuate în alte țări menționează o mortalitate crescută la păsările tinere în urma tratamentelor cu DDT. În același timp, au fost constatate și prezențe de pui infirmi în proporție ce poate ajunge la 25%.

În urma observațiilor efectuate de noi, am putut constata reducerea numărului de ouă la păsările existente în zone unde se efectuează anual tratamente cu insecticide clorurate.

În anumite cazuri am constatat existența de reziduuri în malformații la păsări.

Cercetările noastre de laborator, efectuate pînă în prezent, au dovedit existența de reziduuri clorurate în păsări și mamifere, iar observațiile din teren, așa cum s-a arătat, au constatat modificări în ecologia speciilor studiate. Nu am urmărit în mod special dacă aceste modificări sînt generate de prezența reziduurilor de pesticide sau se datoresc altor cauze.

Avînd în vedere că cercetările întreprinse în alte țări menționează că astfel de modificări se datoresc în mare parte reziduurilor de insecticide clorurate, considerăm că cele înregistrate de noi au cauze comune.

Fără îndoială că la prima vedere insecticidele clorurate sînt condamnate a fi eliminte din gama pesticidelor.

Se ridică întrebarea generală — cărui fapt se datoresc aceste neajunsuri provocate de insecticidele organoclorurate ? Sînt ele atît de toxice ? Sînt ele atît de persistente ? Nu s-au cunoscut de la început aceste aspecte ?

S-a știut de la început că insecticidele clorurate au o persistență îndelungată, iar că aldrinul și heptaclorul sînt toxice. A trebuit însă să treacă 25 de ani de experiență pentru a se constata că în urma folosirii de tratamente cu aceste insecticide extrem de economice, se obțin rezultate negative în echilibrul biologic.

După părerea noastră această situație nu s-ar fi creat dacă s-ar fi aplicat un tratament rațional, iar unitățile de producție ar fi respectat recomandările făcute de stațiunile și institutele de cercetări din întreaga lume.

Nu produsele sînt vinovate, ci cel care recomandă și aplică tratamentele nerațional, gîndindu-se numai la aportul economic de moment și nu la problemele de perspectivă.

Folosirea rațională a preparatelor implică aplicarea de tratamente cu cantități limită, cu o aparatură corespunzătoare, alternarea preparatelor în tratamente, dar în

primul rînd oportunitatea tratamentului legat de densitatea de dăunători ce pot afecta producția.

Legat de aceasta este necesar a se găsi modalități de tratament cu cantități tot mai reduse de toxic, îmbinarea combaterii chimice cu cea biologică, găsirea de metode care să nu afecteze echilibrul biologic.

După cum s-a arătat în introducere, folosirea de produse chimice în agricultură a creat un factor de poluare și această poluare va continua să existe de acum înainte.

Lupta omului în această direcție trebuie îndreptată nu spre eliminarea factorului poluant, deoarece practic este imposibil, ci de a încerca să reducă acest factor la nivelul nenocivității față de animalele utile din mediul înconjurător.

Privind însă în perspectivă, toleranțele admise pentru toxicele existente în produsele agroalimentare și furaje, în aer și apă se vor reduce din perioadă în perioadă.

Acum 10 ani micrometodele înregistrau sensibilitatea de 10^{-7} la 10^{-8}, iar toleranțele variau între 0,1—20 ppm. În prezent noile metode de analiză înregistrează o sensibilitate de 10^{-14}, iar toleranțele variază între 0,05 și 5 ppm.

Datorită cercetărilor biochimice și fiziologice ce se efectuează cu noile preparate, cercetări ce nu s-au efectuat acum 10—15 ani, se poate constata că toxicologii micșorează toleranțele care chiar acum 10 ani erau mai mari.

Intreaga muncă a cercetătorului în acest domeniu este de a găsi modalități de a proteja omul și mediul său înconjurător într-un mod cît mai eficient.

BIBLIOGRAFIE

1. ALEXANDRI, AL., POLIZU, AL. : *Fenomene negative în urma utilizării produselor fitofarmaceutice.* Edit. agro-silvică, 1969, 2. HUDSON, W. S. & col. : *Residues in milk and body fad of cattle grassed on pastures treated with dieldrin. Austr. journ. Expt. Agr. Animal Husbandry.*, IV, nr. 13, 1964, pag. 107—111. 3. LICHTENSTEIN, E. P. : *Persistence of DDT, aldrin and lindane some Midwestern soils. J. Econ. Entomol.*, 53, nr. 1, 1960, pag. 103—142. 4. POLIZU, AL, FLORU ȘTEFANIA, MANOLACHE, L.: *Reziduuri de pesticide în animale de interes cinegetic. Conferința națională privind chimizarea agriculturii*, Craiova, 1971. 5. POLIZU, AL, FLORU, ȘTEFANIA, MANOLACHE, L.: *Reziduuri de insecticide organoclorurate în animale sălbatice. Natura*, nr. 4, 1971, pag. 51. 6. POLIZU, AL., ROMAN, MARCELA, BOGULEANU, GH.: *Remanența lindanului și DDT-ului în sol și tuberculii de cartof în urma tratamentului la sol. Analele I.C.P.P.*, vol. V, 1969, pag. 461—466. 7. POLIZU, AL., FLORU ȘTEFANIA, PAULIAN, FL.: *Absorbtion, translocation and distribution of lindane and DDT in the corn plant. Qual. Plant. Mat. Veg.*, XX, nr. 3, 1971, pag. 203—213. 8. WINTERBOTTOM, J. M.: *Pesticide and wild life. J. Sci. Agricol.*, 59, nr. 9, 1965, pag. 413—414. 9. * * * : *Review of the persistent organochlorine vesticides.* Ministry of Agriculture, Fisheries and food, 1964. 10. * * * : *Sestoianie kapitalisticeskovo haziaistva u konjunktura oznovnîh tovarnî rînkov în 1970. Biul. kommerk. Inf.* (U.R.S.S.), nr. 1, 1971.

Chimist **ALEX. POLIZU**
Institutul de cercetări pentru protecția plantelor

Biolog **L. MANOLACHE**
Institutul de cercetări, studii și proiectări silvice, București

PARAZITISMUL LA PĂSĂRI [1])

Printre numeroasele ciudățenii întîlnite în viața păsărilor, un prim loc îl ocupă parazitismul nidicol, care duce la pierderea parțială sau totală a instinctului de cuibărit, fapt care în cele din urmă, devine ereditar. Se consideră că una din cauzele dispariției instinctului de incubație este captivitatea. Un exemplu elocvent în acest sens îl reprezintă femela de canar *(Serinus canaria canaria)*, care este o excelentă clocitoare, dar care în captivitate își pierde total comportamentul adecvat.

Parazitele nidicole sînt complet lipsite de „simțul matern", pentru progenitura lor, cu unica rezervă de a asigura totuși pontei „lumina zilei" pe seama altor păsări de al căror instinct „matern" deosebit de marcat, profită în mod cu totul abuziv.

În evoluția acestui fenomen se disting cîteva trepte, care culminează cu comportamentul întîlnit la cuc *(Cuculus canorus)*. Începînd cu tendința, încă întîmplătoare, de a depune ouăle în cuiburi părăsite de insecte (ex. papagalul *Agapornis)* și continuînd aceasta — dar numai ocazional — cu depunerea ouălor în cuiburi străine (ex. *Hierococcys sparveroides* — un cuc din Asia Orientală, care-și clocește singur ouăle și singur își crește puii), se distinge o treaptă în care deși pasărea își depune totdeauna ponta în cuiburi străine, puii eclozați se comportă încă rezonabil, în sensul că nu îndepărtează din cuib pe „frații" lor (ex *Coccystes glandularius* — un cuc african).

[1]) Material elaborat pe baza lucrărilor lui P. P. Grassé, Z. Feider și colab., A. Bhrem.

Ultima treaptă, în care acest fenomen atinge maximum de acuitate, este întîlnită la *Cuculus canorus*, la care puii odată eclozați, azvîrlă din cuibul gazdei, tot ce găsesc — ouă sau chiar pui —, pretinzînd tiranic dreptul absolut la viață și hrană.

Încă din primele 4 zile după ecloziune, puii de cuc se strecoară cu perfidie sub ouăle sau puii gazdei, îndepărtîndu-i cu brutalitate din cuib. Adeseori, acest act egoist îl face însăși femela de cuc, „curățind" cuibul, pentru ponta sa.

„Obiectivele" preferate de cuc pentru instalarea pontei sale sînt cuiburile de mici păsări insectivore, cum este sfrîncioeul *(Lanius collurio)*, lăcarul *(Acrocephalus arundinaceus)*. Ouăle cucului au un colorit variat, deseori asemănîndu-se izbitor cu cel al ouălor păsării gazdă, lucru absolut necesar, deoarece în caz contrar, gazda renunță la „bunăvoința" obișnuită, înlăturîndu-le imediat și diminuînd astfel șansa puilor de cuc, de a fi „adoptați".

În timp ce majoritatea păsărilor depun ouăle în cursul dimineții, femela de cuc le depune după amiază, ceea ce oferă avantajul de a găsi cuiburile libere, locatarii lor fiind plecați în căutarea hranei. Durata de clocire necesară ecloziunii puilor de cuc este în general mai scurtă decît a ouălor gazdei, astfel încît intruşii, odată apăruți, se dezvoltă mai repede impunîndu-se gazdei, fără apel. După trei săptămîni, puii își iau zborul, continuînd să fie hrăniți o perioadă de timp, iar după atingerea maturității sexuale, urmată de acuplarea întîmplătoare, se comportă la fel de solitari, ca și părinții lor.

Parazitismul nidicol se manifestă și la alte păsări cum sînt ploceidele exotice, unele rațe din America de Sud și indicatoridele. Ultimele populează India și Africa tropicală, depunîndu-și ouăle albe în cuiburile altor păsări, de obicei rude apropiate, a căror ouă sînt sparte și azvîrlite din cuib, de către puii eclozați. Operația de „curățire" a cuibului este efectuată cu ajutorul a două cîrlige ascuțite, care prelungesc ciocul și care cad în momentul în care puii pot zbura.

Numele de indicatoride le vine de la un alt obicei caracteristic, acela de a conduce pe oameni către cuiburile cu miere ale albinelor, cu larvele cărora de altfel se hrănesc.

E. MARCU și **F. ZAHARIA**, București

COMBATEREA BURUIENILOR MARINE

Se știe azi că plantele și animalele parazite și chiar organismele producătoare de boli pot deveni rezistente la substanțele chimice folosite împotriva lor.

Primul raport, referitor la apariția de buruieni marine, rezistente la vopselele de apărare folosite pentru protejarea carenelor vaselor, aparține dr. George Russel, de la Departamentul de botanică al Universității din Leed, care recunoaște faptul că dificultatea producerii unei vopsele, realmente eficientă, contra aderării speciilor de buruieni marine, s-ar datora evoluției rezistenței acestora.

Dr. Russel a constatat că varietățile obișnuite ale algei brune *Ectocarpus*, unul din organismele cele mai abundente, care aderă pe fundul vaselor, sînt de zece ori mai rezistente la concentrațiile cuprului în apă, decît varietățile tot așa de obișnuite, dar care cresc pe stînci îndepărtate, necontaminate. O altă lucrare efectuată la Universitatea din Liverpool, a arătat că alga brună *Ectocarpus*, dezvoltă, de asemenea, rezistență la mercur, un alt element folosit în vopselele antiadezive. De altfel există indicații că și o altă buruiană marină, alga verde — *Enteromorpha* — care crește pe carenele vapoarelor, începe să dezvolte rezistență față de aceste elemente. Implicațiile economice sînt enorme ; o adeziune serioasă poate face ca pagubele pricinuite unui vas de 200 000 t să se ridice anual la 250 000 lire.

Cercetătorii se așteaptă ca, prin rezistența pe care o dezvoltă, buruienile marine să nu poată fi distruse de nici o vopsea antiadezivă folosită în prezent. În acest caz pagubele pentru societățile de navigație vor fi enorme. Pentru firmele de vopsele, singurele alternative sînt, pe de o parte, mărirea concentrației elementelor cu caracter distrugător existente în vopsele, iar, pe de altă parte, găsirea unor noi metode de control. În primul caz efectul va fi de scurtă durată, întrucît, cu timpul, buruienile marine datorită obișnuinței vor tolera concentrații din ce în ce mai mari, ceea ce va face ca procedeul să fie neeconomicos sau chiar periculos de folosit. Referitor la al doilea caz se întrevede posibilitatea folosirii altor elemente repulsive.

Institutul britanic de cercetări pentru vopsele a descoperit un număr de compuși organici noi ai Zn, otrăvitori și respingători pentru unele buruieni marine. Ținîndu-se

seama de faptul că aceşti compuşi pot deveni periculoşi pentru alte forme de viaţă, se studiază posibilitatea obţinerii unor vopsele pentru carene, în care aceştia să fie astfel combinaţi chimic, încît prin degajarea lor încetă să nu cauzeze o poluare serioasă.

Este cunoscut faptul că alga verde *Enteromorpha*, nu prezintă deocamdată rezistenţă la compuşii Zn din vopsele, în timp ce alga brună *Ectocarpus*, prezintă o rezistenţă sporită.

Abordînd această problemă, dr. Evans şi colab., de la Departamentul de botanică al Universităţii din Leed, sînt de părere că buruienile marine pot fi îndepărtate, prin introducerea în vopsele a unor enzime care au proprietatea de a dizolva mucilagiul prin care buruienile marine se fixează pe carena vasului. Dificultăţile sînt însă foarte mari, deoarece enzimele sînt mai costisitoare decît Cu sau Zn şi neamestecîndu-se uniform cu vopseaua pot fi distruse de bacteriile apei marine. Dar fabricile pentru praf de spălat au dovedit că enzimele pot fi produse în masă, la preţuri convenabile, iar ultima vopsea experimentală, supusă verificării, a înlăturat problemele de amestec. De aceea, dr. Evans speră în producerea unor enzime rezistente la bacteriile apei marine şi consideră că dacă se va realiza o astfel de vopsea antiadezivă, ea va avea mari avantaje, deoarece buruienile marine pentru a deveni rezistente faţă de ea, vor trebui să-şi fabrice pe altă cale mucilagiul adeziv, ceea ce practic depăşeşte posibilitatea celei mai adaptabile buruieni.

(După *Spectrum*, nr. 79, 1970)

CRONICA

BOTANISTUL ING. DR. ION RESMERIŢĂ LA A 65-a ANIVERSARE

Omul de omenie şi de caracter, colegul şi prietenul nostru, inginerul botanist dr. I. Resmeriţă, a împlinit în ziua de 17 iunie a.c. frumoasa vîrstă de 65 ani. Numele său este binecunoscut de către aproape toţi botaniştii şi agronomii din patria noastră şi, nu de puţini specialişti de peste hotare, după activitatea sa atît de bogată şi de multilaterală, desfăşurată de-a lungul anilor în domeniul biologiei vegetale, mai ales al floristicei, geobotanicei şi pratologiei teoretice şi aplicate.

A văzut lumina zilei în comuna Grumăzeşti din apropierea oraşului Tg. Neamţ, ca fiu al unei numeroase şi vrednice familii (10 copii) de ţărani moldoveni săraci şi harnici. Şcoala primară o începe în 1914 la Tg. Neamţ, pe care însă, din cauza evenimentelor de război, o întrerupe în 1916, reluînd-o în satul natal, în 1918. După absolvirea şcolii primare, în anul 1922, se prezintă la concurs la fosta Şcoală normală „Vasile Lupu" din Iaşi, unde, deşi reuşeşte printre primii, din lipsă de mijloace materiale nu o poate frecventa. Se resemnează şi, din proprie iniţiativă, se înscrie, ca elev în particular, la Gimnaziul „Ştefan cel Mare" din Tg. Neamţ, unde reuşeşte să absolve 4 clase, după care, sub povara privaţiunilor de tot felul, este nevoit să funcţioneze ca învăţător suplinitor, în satul Curechiştea — învecinat comunei sale natale —, îndeplinind şi atribuţiile de director.

Ca învăţător suplinitor, ascultînd de îndemnul şi aspiraţiile inimii sale, nu poate renunţa la gîndul de a-şi completa studiile liceale. De aceea, le continuă şi devine absolvent de liceu particular. Se înscrie apoi la cursurile de vară, în vederea obţinerii echivalării studiilor liceale cu cele normale, care îi permiteau să se prezinte la obţinerea diplomei de învăţător titular. Forurile şcolare însă nu i-au aprobat să susţină examenul respectiv de titular, decît cu condiţia de a mai funcţiona un an şcolar ca suplinitor.

În anul 1931, stăpînit de dorinţa fierbinte de a-şi completa studiile, se hotărăşte să renunţe la învăţămîntul elementar şi se prezintă în luna iunie la examenul de bacalaureat, prezidat de biologul şi scriitorul ieşan Paul Bujor. Acesta îl apreciază ca pe un candidat deosebit de bine pregătit.

În toamna aceluiași an, tînărul bacalaureat se înscrie la Facultatea de științe agricole a fostei Universități „Mihăilene" din Iași, ale cărei cursuri și lucrări de laborator le frecventează regulat și cu rezultate lăudabile, dar după doi ani și jumătate, este nevoit să le întrerupă, îmbolnăvindu-se. În atmosfera de spital, unde a stat 3 ani, pe ascuns, cu tenacitate vrednică de admirat, pregătește în continuare examenele pentru facultate. Stăruința și eforturile intelectuale nu i-au fost zadarnice, deoarece în anul 1937 reușește să-și treacă cu succes examenul de licență.

Curînd după aceea, împrejurările îi îndreaptă pașii spre Oradea, unde ocupă postul de profesor suplinitor la fosta Școală normală (pedagogică) „Iosif Vulcan", întemeietorul renumitei reviste enciclopedice „Familia" la care, după cum știm și-a făcut debutul și M. Eminescu.

După aceea, pînă în anul 1950, I. Resmeriță ocupă diferite funcții mai mult tehnico-administrative, în cadrul fostului Minister al Agriculturii și Silviculturii.

În anul 1950, fiind numit membru în „Colectivul pentru studiul păsunilor și fînețelor din munții Apuseni" de pe lîngă Filiala Cluj a Academiei, desfășoară o susținută și fructuoasă muncă de cercetare, care se intensifică și mai mult, odată cu numirea sa (1952) în postul de șef al Laboratorului de studiu a păsunilor și fînețelor de pe lîngă Stațiunea de ameliorare a plantelor din Cluj, din cadrul Institutului de cercetări agronomice a României. În acest timp conduce efectiv Colectivul de zonare a pajiștilor din Transilvania, acțiune inițiată de Academie pentru întreaga țară și concretizată prin lucrarea de sinteză intitulată „Păsunile și fînețele din România" (460 pagini), la care I. Resmeriță a adus un aport substanțial.

Ca foarte bine documentat și bun cunoscător al problemelor privitoare la flora și vegetația țării, I. Resmeriță, unul dintre cei mai apropiați colaboratori ai eminentului botanist I. Prodan, ocupă, prin concurs, postul de șef de sector la Secția de sistematică și geobotanică a Filialei Cluj a Academiei, preluînd între timp (1969) conducerea efectivă a acestei secții din cadrul Centrului de cercetări biologice, în prezent afiliat Universității „Babeș-Bolyai" din Cluj.

Activitatea științifică desfășurată pînă în prezent se concretizează, prin nu mai puțin de 230 titluri de lucrări tipărite, dintre care 120 sînt lucrări științifice cu caracter original, 7 lucrări de sinteză, 3 cu caracter monografic local, 86 lucrări de popularizare a științei, restul constitutind diferite alte articole, note, cronici, recenzii etc.

În cele cca 4 000 pagini publicate, sînt concretizate rezultatele unei munci susținute, de teren și laborator, efectuate pe parcursul celor peste trei decenii de activitate laborioasă.

Ca un experimentat și foarte bun cunoscător al florei noastre vasculare, I. Resmeriță a publicat pînă în prezent 15 lucrări speciale de floră. Dintre acestea amintim numai pe cele mai semnificative, cu caracter monografic, ca de exemplu : „Flora masivului Vlădeasa" (1967), „Flora văii Țesna" (1970), „Flora nisipurilor din nord-vestul României" (1970) ș.a., lucrări, în care cu spiritul său acut de observație, descrie și cîțiva taxoni noi pentru știință.

În numeroase alte cazuri, aportul autorului constă în depistare de biotopuri noi pentru plante rare sau chiar rarissime în flora României.

Lucrarea floristică de căpetenie — inclusiv de geobotanică —, de care I. Resmeriță s-a ocupat timp de peste 20 ani și cu care a obținut bine meritat titlul de doctor, care, după părerea mea, este una din cele mai complete monografii privind Carpații românești, este intitulată „Flora, vegetația și potențialul productiv pe masivul Vlădeasa" (320 pagini), apărută în Editura Academiei (1970). Acest studiu intensiv și exhaustiv, îmbogățește flora munților Apuseni cu 33 de specii noi.

Nu mai puțin remarcabile sînt cele 42 lucrări din domeniul geobotanicei, respectiv fitocenologiei, prin care autorul se afirmă ca unul dintre cei mai de seamă și mai activ geobotanist român. Iată cîteva din lucrările sale din acest domeniu : „Vegetația ma-

sivului Vlădeasa" (1970), „Studii de vegetație pe pajiștile din Maramureș" (1963), „Posibilități de dirijare a fitocenozelor ierboase" (1963), „Neue oder seltene Pflanzen der Westkarpaten in der Vegetation des Vlădeasa Masivs" (1965), „Synecological Researches in *Agrostetum tenuis montanum* and *Festuceto-Nardetum strictae montanum*" (1970), „Vegetația nisipurilor din nord-vestul României" (1967), precum și altele, în care autorul descrie 25 cenotaxoni noi pentru vegetația României.

Cercetările îndelungate și perseverente de sinecologie i-au dat posibilitatea să formuleze concluzii valoroase asupra dinamicii (succesiunii) vegetației ierboase sub influența factorilor antropozoogeni, pe de o parte, și a condițiilor fizico-geografice, pe de altă parte. Astfel, ajunge la concluzia că gradul de înclinație și expoziția influențează și se suprapun peste efectul negativ al altitudinii, limitînd în acest fel efectul lucrărilor higro-agrotehnice. Aceste aspecte, precum și altele sînt expuse și bine documentate în lucrarea sa de sinteză, unică în literatura noastră de specialitate, „Vegetația, ecologia și potențialul productiv pe versanții din Podișul Transilvaniei" (1968), *distinsă de Academia Republicii Socialiste România cu premiul „Emil Racoviță"* pe anul 1968.

I. Resmeriță se remarcă și prin cele 53 lucrări de pratotehnie, 43 lucrări de popularizare etc. În acest context, este cazul să amintim lucrarea voluminoasă (380 pagini) „Agrotehnica pajiștilor degradate" (1956), mult apreciată de regretatul prof. Gh. Ionescu-Șișești, sau lucrarea „Valorificarea pășunilor și fînețelor slab productive" (150 pagini) apărută în 1961, ori cea intitulată „Măsuri practice de conservarea solului pe pășuni (1963), lucrare importantă, tradusă și în limba maghiară.

În urma cercetărilor sale de teren, prin experiențe minuțioase, a reușit să stabilească corelații și legități valoroase între ameliorarea regimului trofic, condițiile pedoclimatice, factorii antropozoogeni și fitobiotici. Așa, a reușit de exemplu să redea în circuitul zooeconomiei — prin lucrări de desțelenire și însămînțare — pajiști invadate de *Nardus stricta*, lucrări care reclamă o cantitate de elemente minerale de 5—6 ori mai mică decît în cazul cînd pentru eliminarea acestei specii se execută lucrări de suprafață. I. Resmeriță a lămurit controversata problemă a aplicării calciului și aduce importante contribuții personale la elucidarea potențialului biologic al solurilor și al pajiștilor pe altitudine, expuse în diferite lucrări cum este „Potențialul bioproductiv al fitocenozelor pe altitudine" (1968) ș.a.

Dar întreprinzătorul și neobositul I. Resmeriță a abordat și rezolvat cu succes și lucrări de natură morfo-fiziologică, ecologică și microbiologică. Așa, în ce privește creșterea și dezvoltarea ierburilor, a stabilit *„un al doilea maxim de creștere"*. Efectuînd — în colaborare — unele cercetări de microbiologie, constată că există un paralelism între numărul de bacterii din sol și biomasa supraterestră a pajiștilor și că regimul trofic stimulează întreaga comunitate de plante, animale și microorganisme din biocenoze.

Dar pe lîngă toate acestea, o problemă oarecum aparte, care pînă la I. Resmeriță n-a constituit o preocupare, o întruchipează cercetările privind biologia solurilor montane și subalpine încălzite artificial odată cu arderea materialului lemnos rezultat la curățirea pășunilor. Autorul ajunge la constatarea că un timp, conținutul solului în azot se menține ridicat 4—5 ani, iar cel de fosfor — 8—10 ani, perioadă în care nu mai este necesar să se aplice aceste elemente minerale. Rezultatele au fost apreciate la reala lor valoare și peste hotare, ca de exemplu în S.U.A.

În atenția lui I. Resmeriță au stat și stau și lucrările privind cartarea complexă a pajiștilor.

Studiind timp îndelungat interdependența dintre procesele de eroziune a solului, floră și vegetație pe versanții însoriți din Cîmpia Transilvaniei, emite teoria că ecotopurile erodate au contribuit la florogeneza și structurogeneza de aici, prin apariția unor endemisme, precum și prin înfiripărea unor fitocenoze cu caracter stepic, unde s-au refugiat numeroase elemente pontice și relicte terțiare.

Ca un îndrăgostit de natură, a militat pentru ocrotirea ei, publicînd lucrări și pe această linie.

I. Resmeriță s-a antrenat și în activitatea socială, prin organizarea de simpozioane, expoziții, consfătuiri, comemorări etc., scriind cronici din viața unor biologi români, cum sînt cele despre Ion Ionescu de la Brad, Iuliu Prodan, Emilian Țopa, Iuliu Morariu ș.a. Este unul dintre puținii care au luat parte la toate cele 9 Consfătuiri naționale de geobotanică, organizate de Societatea de științe biologice din R.S.R., susținînd valoroase comunicări și referate.

De-a lungul anilor I. Resmeriță și-a purtat condeiul în paginile a numeroase reviste și ziare.

Ca o apreciere a activității sale de fecund cercetător a fost ales membru al Societății naționale de ecologie din America de Nord, al Societății internaționale pentru studiul

cuaternarului, iar în țară este membru activ al Societății de științe biologice și al Societății naționale de știința solului.

Cu ocazia celei de a 65-a aniversări a mult stimatului și iubitului nostru coleg și prieten I. Resmeriță — florist, fitocenolog și pratolog distins, apreciat pentru munca sa încununată de nenumărate succese, binecunoscute, atît în țară, cît și peste hotare, ne îndeplinim o plăcută datorie urîndu-i multă sănătate, viață lungă, mult noroc și noi succese.

Prof. univ. dr. doc. **EUGEN GHIȘA**, Cluj

AL II-LEA SIMPOZION TERIOLOGIC (BRNO, 1971)

Între 22—26.XI.1971 a avut loc la Brno (Cehoslovacia), Al II-lea simpozion teriologic, organizat de Institutul de zoologia vertebratelor al Academiei de științe din Cehoslovacia (primul simpozion a avut loc în anul 1960 tot la Brno).

La acest simpozion au participat 80 de specialiști, reprezentînd țări din Europa, Asia și American de Nord, care au prezentat 60 de lucrări.

O parte din lucrările prezentate au fost referate generale. Dintre acestea menționăm următoarele : *Structura biologică a speciilor de mamifere,* autor Naumov (U.R.S.S.); *Criteriul morfo-fiziologic al speciilor,* autor Șvarț (U.R.S.S.); *Date noi asupra evoluției faunei de rozătoare mici ale Europei,* autor Jánossy (R. P. Ungaria) ; *Asupra arealului anumitor mamifere din partea europeană a U.R.S.S.,* autor Heptner (U.R.S.S.) ș.a.

O altă parte au abordat problema genurilor și speciilor din punct de vedere sistematic, ecologic, citogenetic și paleontologic. Dintre acestea, de un mare interes s-au bucurat lucrările de citogenetică (18) a unor specii, 7 din ele referindu-se la genul *Pitymys,* iar celelalte la genurile *Arvicola, Rattus, Spalax* ș.a. Importanța acordată dezbaterilor privind problemele de citologie la genul *Pitymys,* pentru care a fost afectată o zi întreagă, se explică prin aceea că acest gen este foarte răspîndit în Europa, el găsindu-se în ultimul an într-un areal cuprins între nordul U.R.S.S. și Grecia.

Dintre lucrările privind genul *Pitymys,* care s-au bucurat de un larg interes, menționăm : *Citotaxonomia speciilor de Pitymys din Europa,* autor Meylan (Elveția) și *Cercetări asupra cariotipului — drumul către cunoașterea evoluției speciilor europene ale genului Pitymys,* autori Kratochvil și Kral (Cehoslovacia).

Un număr însemnat de lucrări (11) s-au referit la genul *Arvicola,* atît sub aspect morfologic și citogenetic, cît și sub aspect ecologic. Interesul pentru acest gen se explică prin faptul că este larg răspîndit în Europa și adeseori este dăunător culturilor agricole și transmițător de agenți patogeni periculoși. Aceste studii au pe lîngă o certă valoare teoretică și una practică, nu mai puțin importantă. Dintre lucrările prezentate, menționăm : *Structura landșafttipologică a speciei,* autor P. P. Panteleev (U.R.S.S.) ; *Limita de răspîndire în pleistocen-holocen a genului Arvicola în sudul Germaniei,* autor Storch (R.F.G.) ; *Reproducerea și hrana populațiilor de Arvicola terrestris din mlaștini,* autor A. Myllymäki (Finlanda) ; *Activitatea în condiții delimitate la Arvicola terrestris* L., autor J. Tahon (Belgia).

Un loc de seamă în cadrul simpozionului l-a ocupat grupul de lucrări care s-au referit la probleme de metodologie modernă și de introducere a tehnicii moderne în cercetările de teriologie. Dintre acestea, menționăm lucrarea lui U. Rempo (R.F.G.) intitulată *Cercetări asupra variabilității geografice cu ajutorul calculatorului electronic.*

Țara noastră a fost reprezentată de o delegație formată din dr. Viorica Simionescu, de la Catedra de zoologie a Universității „Al. I. Cuza" din Iași, care a prezentat comunicările *Revizuirea sistematicii genului Micromys în Palearctica* și *Variabilitatea geografică a genului Sylvaemus* și dr. Maia Șutova, de la I.C.P.P. București, care a prezentat comunicarea — *Date noi privind sistematica și răspîndirea geografică a genului Pitymys în România.*

Deși nu s-a fixat data viitorului simpozion, la concluzii s-a specificat că aceste manifestări, devenite tradiționale, trebuie să se organizeze la intervale mai scurte.

Participarea unor oameni de știință cu valoare recunoscută pe plan mondial și posibilitatea ce s-a creat de a avea contacte fructuoase cu aceștia, a conferit o valoare ridicată și o eficiență sporită lucrărilor simpozionului.

Un factor care a determinat ridicata valoare a simpozionului l-a constituit și excelenta organizare a acestuia, asigurată de acad. Kratochvil, directorul Institutului de zoologie a vertebratelor din Brno.

Dr. **MAIA ȘUTOVA**
I.C.P.P., București

RECENZII

Acad. prof. dr. ŞTEFAN MILCU, dr. ALEXANDRU LUNGU: HORMONII ŞI VIAŢA. Ed. a II-a, Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1971, 427 pag.

Impusă de epuizarea rapidă a primei ediţii, reeditarea la scurt timp a cărţii *Hormonii şi viaţa,* vine în sprijinul satisfacerii interesului deosebit pe care l-a suscitat această primă lucrare de endocrinologie, accesibilă nespecialiştilor.

În noua ediţie, al cărei conţinut este reconsiderat, au fost introduse noi fapte şi idei, aşa încît lectura cărţii este mai susţinută şi ataşată. Astfel, au fost restrînse unele capitole medicale, introducîndu-se în schimb date noi cu privire la mecanismele hormonale la nevertebrate, influenţa unor factori de mediu (lumină, căldură, frig) asupra sistemului endocrin, precum şi date referitoare la interesanta problematică a „ceasornicelor" biologice endocrine, capitol caracteristic bioritmologiei.

Pe lîngă faptul că introduce cititorul în endocrinologia medicală, cartea este interesantă şi prin aceea că prezintă rolul hormonilor în cele mai diverse procese ale vieţii — de la năpîrlirea insectelor, la migraţia peştilor şi de la creşterea organismelor, la procesele neuro-psihice ale omului.

Ca organizare a materialului expus, lucrarea cuprinde trei părţi, împărţite la rîndul lor în capitole.

În cele trei capitole ale primei părţi pornindu-se de la explicarea noţiunilor de excreţie şi secreţie internă şi externă, se ajunge la clarificarea denumirii de glandă, dată în general organelor în care se grupează celulele specializate în îndeplinirea diferitelor procese de eliminare. Este arătat rolul glandelor excretoare şi a celor secretoare, ajungîndu-se la definirea noţiunii de glandă endocrină şi exocrină. În continuare este explicată noţiunea de hormon, constituţia chimică a acestuia, procesul de sintetizare a lui de către diferitele glande endocrine, precum şi clarificarea funcţiilor hormonale. Tot în prima parte se face istoricul apariţiei şi dezvoltării endocrinologiei, proces la care şcoala românească de endocrinologie a adus o contribuţie esenţială.

Partea a doua cuprinde opt capitole în care s-a urmărit prezentarea fiecărei glande endocrine, expunîndu-se fapte şi idei biologice şi biopatologice. Ilustrarea amplă a acestei părţi, prin elemente adecvate, crează o mai puternică şi vie reprezentare a materialelor.

Extrem de interesante sînt capitolele de sinteză ale părţii a treia, în care sînt tratate legăturile dintre glandele endocrine şi procesele de reproducere, vîrstă, psihologie, adaptare la mediul natural şi social.

Ceea ce face lectura şi mai captivantă este faptul că fără a renunţa la exactitatea ştiinţifică, folosind un stil clar şi atrăgător, autorii, reputaţi oameni de ştiinţă, au redat în cartea *Hormonii şi viaţa* principalele domenii ale endocrinologiei, atît din punct de vedere biologic, cît şi medical, cu exemplificări largi ale oglindirii fenomenului endocrin în folclorul medical, în literatură şi în operele de artă plastică din diferite epoci.

Ne manifestăm, fără rezerve, convingerea că lucrarea *Hormonii şi viaţa,* la a doua apariţie, nu va rămîne în afara interesului biologilor şi medicilor, indiferent de specialitate, precum şi a celor cu preocupări în domenii de interferenţă cu biologia sau chiar în domenii mai depărtate de aceasta.

Subliniem faptul că, atît prin iniţierea noii ediţii, cît şi prin prezentarea grafică elegantă, cu o excelentă ilustraţie, cartea constituie o frumoasă reuşită a Editurii ştiinţifice.

V. Necşoiu, Bucureşti

I. TARNAVSCHI, M. ANDREI: DETERMINATOR DE PLANTE SUPERIOARE. Edit. didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1971, 443 pag., 205 fig. în text.

Determinatorul plantelor superioare, continuă seria lucrărilor iniţiate şi realizate în cadrul Secţiei de botanică a Societăţii de ştiinţe biologice din R.S.R., editate în scopul de a pune la îndemîna celor care doresc să cunoască plantele inferioare şi superioare, materiale bibliografice necesare.

Lucrarea cuprinde, în chei de determinare, peste 2000 de specii de plante superioare (pteridofite, gimnosperme şi angiosperme), cele mai multe larg răspîndite în ţara noastră. Totodată sînt prezentate şi unele rarităţi floristice, plante ocrotite sau importante din punct de vedere economic şi ornamental.

În prima parte sînt înscrise prescurtările folosite de către autori în textul determinatorului, precum şi ilustraţiile caracterelor diferenţiale ale principalelor organe ale plantelor. Această sinteză ilustrată are o deosebită valoare instructivă, fiind foarte necesară, atît pentru folosirea cheilor de determinare, cît şi pentru îmbogăţirea sau împrospătarea unor cunoştinţe botanice.

Cheile dicotomice de determinarea şi caracterizarea speciilor sînt alcătuite, într-un

mod sintetic, pe baza celor mai evidente și reprezentative caractere morfo-anatomice și ecologice, astfel încît lucrarea poate fi folosită cu ușurință în laborator și pe teren, constituind un excelent îndreptar pentru cunoașterea plantelor.

Profundul conținut științific și sistematizarea materialului, scot în evidență faptul că autorii au ținut seama de cele mai noi date apărute în literatura de specialitate din țară și străinătate, pe care le-au îmbinat cu numeroase observații personale.

Folosirea determinatorului oferă posibilitatea de a începe identificarea plantelor de la unitățile taxonomice cele mai mari — filum, clasă — ajungînd la familii, genuri și specii.

Numeroase specii rare în flora țării sînt trecute la sfîrșitul genului căruia aparțin, fără a mai fi descrise. Pentru identificarea acestora autorii recomandă în introducerea lucrării surse suplimentare de documentare

Figurile, foarte bine executate, sporesc valoarea lucrării. Ele sînt deosebit de utile pentru evidențierea celor mai pregnante caractere de recunoaștere a plantelor.

Lucrarea se încheie cu un glosar al termenilor de specialitate, folosiți la descrierea plantelor, cu un index al denumirilor științifice și un index al denumirilor populare.

În ansamblu „Determinatorul de plante superioare" este o realizare valoroasă deosebit de practică și utilă pentru determinarea criptogamelor vasculare și a plantelor cu flori de pe teritoriul României.

Interesul pentru această lucrare este sporit și de faptul că se adresează unui cerc foarte larg : elevi, studenți, cadre didactice și tuturor doritorilor de a cunoaște plantele.

Șef lucrări **Ion Cristurean** și șef lucrări dr. **Venera Ionescu**, București

AL. IONESCU : **„LUMEA ALGELOR"**. Edit. științifică, București, 1971 184 pag.; 28 planșe pe hîrtie cretată în alb-negru și color ; 6 planșe și 5 fig. în text.

Lucrarea — scrisă într-o formă accesibilă și atrăgătoare —, se adresează unui public larg, naturaliștilor amatori și în mod deosebit, cadrelor didactice din învățămîntul general și elevilor.

Împărțită în 12 capitole, intitulate foarte sugestiv de către autor și scrisă într-un stil extrem de captivant, respectînd totuși un riguros conținut științific, cartea te îmbie, de la bun început, la o lectură atentă și profundă.

Cap. I, intitulat *Cînd „înfloresc" apele*, începe printr-o minunată prezentare a vieții și a oamenilor din Delta Dunării, în anotimpul cînd toată natura reînvie după o „hibernare" mai mult sau mai puțin îndelungată, autorul ajutîndu-te să pătrunzi pe nesimțite în fascinanta și interesanta lume a algelor, printr-o trecere în revistă, foarte succintă, a principalelor grupe și specii de alge prezente mai frecvent în Deltă.

În cap. II — *Alge în toate locurile* —, autorul, pe lîngă marea diversitate de alge ce se dezvoltă în apele dulci, salmastre și marine, dintre care menționează pe cele mai importante, mai răspîndite și mai reprezentative, prezintă și multiplele aspecte privind adaptarea acestora la condițiile de mediu. În încheiere amintește și de unii naturaliști români, descoperitori de noi specii de alge.

Cap. III — *Un popas îndelungat în laborator* — tratează despre organizarea lumii vegetale, urmărită într-o dezvoltare succesivă, pe măsura complicării schemei de organizare, prezentînd date despre tipurile morfologice ale algelor, organitele lor celulare, modul de înmulțire și de viață. Ținînd seama, atît de structura internă, cît, mai ales, de cea externă, mai ușor de recunoscut în condițiile unui laborator cu microscoape obișnuite, autorul prezintă o clasificare interesantă — originală — a algelor, în tipuri morfologice, expresia proceselor de convergență și adaptabilitate.

În cap. IV și V intitulate *O lume colorată care iubește soarele* și respectiv *Hrana ca rezultat al unei complicate alchimii* sînt prezentate date despre pigmenții clorofilieni, procesul fotosintezei și produșii de asimilație, în majoritate polizaharide, proteine, vitamine și substanțe minerale, ușor asimilabile și cu gust plăcut.

Cap. VI — *Înmulțirea și sexualitatea la alge* — cuprinde date foarte interesante și o iconografie bogată și adecvată, despre reproducerea asexuată și sexuată, legată de complexitatea și diversitatea condițiilor de viață în care trăiesc algele, pentru a le asigura supraviețuirea și răspîndirea în noi și cît mai diferite și întinse areale geografice.

În cap. VII, care tratează despre *Respirația, sensibilitatea și procesele legate de creștere și dezvoltare la alge* sînt arătate diferite aspecte din biologia algelor : fenomenul de respirație, sensibilitate și mișcare, substanțe stimulatoare și inhibitoare ale creșterii și altele.

Cap. VIII — *Comorile din undele apelor* — înfățișează aspectul economic al valorificării resurselor importante de alge existente pe glob, ca hrană pentru animalele domestice, ca îngrășămînt pentru ogoare, pășune, terenuri viticole, ca materie

primă în industrie (toate aceste folosinţe cu exemplificări) şi, în sfîrşit, în hrana omului.

Ca urmare firească, în cap. IX — *Cultura de alge, o problemă actuală* —, autorul arată că, cercetările pasionante în acest domeniu nu mai constituie *„un vis îndepărtat, ci o prezenţă care bate insistent la porţile realităţii"*.

În continuare, în capitolele X şi XI, intitulate *Să ne întocmim o colecţie de alge* şi *Cum se clasifică algele ?*, autorul invită şi pune la îndemîna naturaliştilor amatori şi a celor interesaţi, în general, metodica de preparare a unei colecţii de alge şi modul de consultare al unui determinator de alge, dînd şi o scurtă prezentare a sistematicii şi a criteriilor esenţiale de care se ţine seama în clasificarea algelor.

În ultimul capitol (XII) intitulat *Era energiei atomice şi a algelor ?* se arată că, în lupta omului pentru cucerirea cosmosului, printre problemele cele mai complicate ale călătoriei interastrale, figurează şi obţinerea unor culturi mai accelerate de alge *(Chlorella)*, cu un conţinut cît mai bogat în proteine. Aceasta, nu datorită nostalgiei astronauţilor pentru Terra sau din cauza pasiunii acestora pentru botanică, ci din necesitatea de a se asigura o hrană bună şi consistentă pentru o perioadă foarte lungă de zbor.

Această carte, prin problematica pusă şi modul de tratare a datelor, prezintă o reală valoare didactică. Datorită formei accesibile şi extrem de atractive în care este scrisă, cartea va constitui, desigur, un tovarăş plăcut şi căutat, de orice iubitor al naturii.

Dr. Victoria Cure, Bucureşti

ION BACIU : „FIZIOLOGIA ÎN VIAŢA OMULUI CONTEMPORAN". Edit. „Dacia", Cluj, 1971, 190 pag., 6 tabele, 32 fig.

Deşi cartea este destinată în primul rînd biologilor şi medicilor, ea poate trezi un mare interes şi din partea tuturor celor care doresc să cunoască cît mai multe lucruri despre viaţa omului contemporan.

Este necesar să avertizăm de la început cititorul că această carte nu cuprinde o expunere sistematică şi amplă a tuturor problemelor ce fac obiectul unei discipline atît de complexe cum este fiziologia. Nici nu era posibil acest lucru într-un volum atît de restrîns ca cel de faţă ; dar capitolele acestei cărţi reprezintă schiţe legate direct între ele, care se referă la fenomene biologice extrem de diverse.

Autorul, printr-o tratare clară şi competentă a problemelor expuse şi printr-o documentare amplă şi recentă, face din această carte un îndreptar ce poate contribui, fără îndoială, la completarea unei culturi biologice generale, necesară oricărui om.

În prima parte a lucrării intitulată „Linii ale fiziologiei contemporane" ne sînt înfăţişate aspecte privind apariţia şi dezvoltarea fiziologiei ca disciplină de sine stătătoare, ca ştiinţă ce se ocupă cu studiul mecanismelor funcţiilor care se desfăşoară în cadrul organismelor.

Calea făuririi concepţiei evoluţioniste, materialiste, în fiziologie, precum şi acumularea cunoştinţelor fiziologice din antichitate şi pînă în zilele noastre, ne sînt prezentate pe baza unui bogat material documentar. În acelaşi capitol ne sînt redate şi etapele dezvoltării fiziologiei în ţara noastră, valoroasele tradiţii moştenite, precum şi aportul fiziologiei româneşti pe plan mondial.

Un capitol deosebit de util şi necesar în tratarea problemelor de fiziologie celulară, se adresează cititorilor care sînt sau nu familiarizaţi cu imaginea electronomicroscopică a celulei. Astfel, sînt prezentate aspectele dinamice ale structurii celulare, funcţiile proteinelor în activitatea celulară, transmiterea informaţiei genetice, rolul acizilor dezoxiribonucleici, comportarea cromozomilor în cursul meiozei etc.

Unele capitole ale primei părţi sînt deosebit de reuşite ca prezentare şi conţinut, ele referindu-se la o serie de fenomene esenţiale pentru procesul evolutiv al omului : mecanismele de reglaj fiziologic (nervoase şi umorale), bazele fiziologice ale relaţiilor organism-mediu, variabilitatea individuală.

Partea a doua a lucrării, intitulată „Aplicaţii în fiziologie" corespunde pe deplin titlului lucrării. În cuprinsul acestei părţi, autorul îşi propune să înfăţişeze unele aspecte teoretice şi practice cu privire la stadiul actual al cunoştinţelor generale de fiziologie.

Astfel, în primul capitol — „Nutriţia" — autorul a avut buna idee de a informa pe cititori despre posibilităţile de acoperire a necesităţilor alimentare azi, ca şi în viitor. Capitolul cuprinde o serie de subcapitole în cadrul cărora sînt abordate probleme privind necesităţile energetice ale omului în diferitele condiţii de viaţă, întocmirea ştiinţifică a unei raţii alimentare, foamea şi setea, sedentarismul şi subnutriţia — cu un real ecou în viaţa omului.

Reproducerea, dezvoltarea şi senescenţa, reprezintă poate capitolul cel mai dificil pentru un nespecialist. Autorul are însă meritul de a fi expus cu multă claritate principiile de bază ale acestor procese fiziologice extrem de importante. În acelaşi

timp, autorul atrage atenția asupra unor probleme încă insuficient clarificate, îndemnînd parcă tînăra generație la o cunoaștere din ce în ce mai aprofundată a numeroaselor taine pe care le deține fiziologia.

Într-un stil viu, curgător și clar ne este redat și capitolul de fiziologie nervoasă — cu aspectele sale cele mai semnificative pentru viața omului contemporan : somnul, agresivitatea, învățarea și depozitarea informației în sistemul nervos central.

În încheierea acestui capitol sînt discutate, bazele farmacodinamice ale utilizării diferitelor medicamente psihotrope, precum și efectele induse de nenumăratele stupefiante și halucinogene. Toate acestea ne sînt redate în „cifre și fapte".

Cartea se încheie cu capitolul „Fiziologia cosmică", care ne prezintă în cadrul a trei subcapitole (etapa experimentală, omul în cosmos și perspective), cele mai recente date în legătură cu această problemă.

În concluzie, putem afirma că prin problematica abordată cartea lui I. Baciu — „Fiziologia în viața omului contemporan", constituie o sursă de informație foarte prețioasă, actualizată cu ultimele cunoștințe în acest domeniu, utilă atît specialiștilor cît și cadrelor didactice care predau șt. biologice în liceele și școlile generale din patria noastră.

Se cuvine să evidențiem cu această ocazie și contribuția Editurii „Dacia", care prin efortul depus, a reușit, așa după cum ne-a obișnuit în ultimul timp, să prezinte o lucrare de o ținută grafică deosebită.

Asist. univ. dr. **Gh. Năstăsescu**, București

VASILE DECU și RENÉ GINET : **„LUMEA SUBTERANĂ"**. Edit. științifică, București, 1971, 260 pag., 100 fig.

Rod al colaborării dintre cercetătorul român V. Decu, apreciat în lumea întreagă pentru aportul său competent la dezvoltarea biospeologiei și profesorul René Ginet de la Universitatea din Lyon, nu mai puțin cunoscut, cartea reprezintă un adevărat eveniment editorial.

De-a lungul celor peste 50 de ani, cît s-au scurs de la apariția biospeologiei ca știință biologică sintetică, s-au acumulat numeroase date privind, în primul rînd, inventarierea faunistică a peșterilor din lumea întreagă, biologia și fiziologia domeniului subteran etc.

Autorii „Lumii subterane" prezintă, la un nivel accesibil marelui public, respectînd cu rigurozitate adevărul științific, cîteva secvențe, din viața domeniului hipogeu (peșteri, fante inaccesibile, microcaverne, cavități artificiale și endogene), considerat ca *„simplă derivație* (cîteodată foarte indirectă) *a marelui circuit trecut și actual, al apei continentale"*. Ea încearcă, așa cum arată chiar autorii *„să facă cunoscute principalele aspecte ale muncii de cercetare biospeologică, precum și unele dintre rezultatele mai interesante ale acestei munci"*. Citām din cuprins cîteva capitole care ilustrează concret conținutul cărții : *apa subterană, medii subterane, factorii abiotici din domeniul subteran, biotopi și biocenoze cavernicole, fauna subterană, hrana animalelor cavernicole, reproducerea și ciclul de dezvoltare, biologia și fiziologia animalelor subterane,* capitole realizate pe baza celor mai recente investigații în aceste domenii.

Stilul atractiv și inteligibil în care sînt prezentate cele mai pasionante probleme de biologie subterană, la care se adaugă o ilustrație selectată cu grijă și ireproșabil reprodusă, indicațiile bibliografice, fac din „Lumea subterană" o carte interesantă care va satisface cu siguranță nevoile de informare ale unui cerc larg de cititori. Calitățile intrinsece ale textului sînt secondate de cele grafice și redacționale, excelent împletite și realizate.

Lector univ. dr. **M. Andrei**, București

* : **LES DICTIONNAIRES DU SAVOIR MODERNE. LA BIOLOGIE**, volumul I, Editura C.E.P.L., Paris, 1970, 544 pagini.

Centrul de studiu și promovare a literaturii din Paris a întreprins o acțiune de mare importanță pentru îmbunătățirea modului de informare asupra realizărilor din diferite domenii de activitate științifică — publicarea colecției „Dicționarele cunoștințelor moderne", compusă din 20 de volume dintre care două volume de biologie.

Scopul acestei opere, unică după concepție și completă ca sursă de informație, este de a pune la dispoziția cititorilor o enciclopedie în care să se poată găsi răspunsul la cele mai diferite întrebări pe care omul și le poate pune.

Informația tehnică și științifică progresează și se multiplică într-un ritm atît de rapid încît nu poate fi urmărită și asimilată dacă nu este reunită și sistematizată în publicații de tip dicționar.

Iată de ce Centrul de studii și promovare a literaturii din Paris a organizat editarea acestei grandioase opere de către un grup de cercetători renumiți, din cele mai importante domenii științifice, sociale, tehnice și literare.

În cele 544 de pagini ale primului volum de biologie este expusă totalitatea cunoştinţelor actuale despre materia vie, abordîndu-se cu mult curaj chiar unele din perspectivele biologiei.

Primul volum cuprinde 8 capitole : 1 — *Celula* de Jean-Arcady Meyer; 2 — *Embriologia* de Francoise Anthouard şi Guy Sitbon; 3 — *Endocrinologia* de Bruno Will; 4 — *Genetica* de Guy Sitbon; 5 — *Sexualitatea* de Philippe Ropartz; 6 — *Fiziologia generală* de Jean-Arcady Meyer; 7 — *Creşterea şi îmbătrînirea* de Philippe Ropartz; 8 — *Originea vieţii* de Jean-Arcady Meyer.

Cele 8 capitole conţin şi explicaţiile a 600 termeni consacraţi, care trebuie cunoscuţi pentru înţelegerea cu uşurinţă a capitolelor. Termenii sînt clasaţi în ordine alfabetică paralel cu capitolele, iar la sfîrşitul volumului sînt recapitulaţi într-un index francez — englez, ceea ce măreşte posibilitatea de utilizare a conţinutului.

Modul în care este editat, stilul, claritatea frazelor şi materialul ilustrativ permit o documentare, pe cît de rapidă, pe atît de completă şi eficace asupra tuturor problemelor legate de ştiinţa vieţii. Pentru aceasta recomandăm „La Biologie" ca o carte de fond pentru toţi specialiştii din acest domeniu trepidant al ştiinţelor naturale.

Conf. dr. **P. Diaconu**
Institutul pedagogic de 3 ani, Piteşti

Prof. dr. WALTER WÜST: „DIE BRUTVÖGEL MITTELEUROPAS" (Păsările clocitoare ale Europei Centrale), 519 pag., 263 pl. color, Bayerischer Schulbuch Verlag, München, 1970.

Una din cele mai complete şi bine documentate opere asupra avifaunei Europei centrale este fără îndoială cartea distinsului ornitolog german prof. dr. Walter Wüst.

Pe cele 519 pagini, splendid ilustrate cu 263 planşe color, executate de Ludwig Binder, autorul ne prezintă date complete — lungime, greutate, anvergura aripilor, cele mai importante caracteristici pentru determinarea şi recunoaşterea speciei în natură — asupra tuturor speciilor de păsări clocitoare observate în Europa Centrală.

Pentru o mai bună recunoaştere a speciilor, autorul venind în ajutorul cititorului necunoscător al denumirilor ştiinţifice ale speciilor, dă un număr mare de nume sinonime din cele mai diferite locuri ale Europei Centrale, mai ales însă germane. Autorul pune mult accent pe biologia şi etologia fiecărei specii, pe probleme de populaţie şi mai ales pe cauzele posibile şi probabile care duc la scăderea efectivelor unor specii. Amănunţit este tratată şi problema eventualei dispariţii a unor specii, urmările care s-ar naşte în biocenoze prin astfel de dispariţii, respectiv problemele care le are şi le va avea de rezolvat ocrotirea naturii şi a păsărilor în primul rînd.

Totodată autorul dă şi o serie întreagă de tabele extrem de sugestive, de practice, în care arată : lunile în care pot fi observate diferitele specii, perioada de cuibărit a tuturor speciilor, durata incubaţiei, numărul maxim de ouă depuse de femelele diferitelor specii, durata perioadei petrecute de pui în cuib, perioadele de năpîrlire, iar la un număr mare de specii vîrsta maximă atinsă.

La sfîrşitul lucrării este înserată o bibliografie extrem de vastă, clasificată, atît după diferitele domenii ale ornitologiei, cît şi după diferitele grupări sistematice de păsări.

De asemenea, cartea are anexată o listă cu firmele şi adresele magazinelor care produc şi desfac discuri imprimate cu voci de păsări, respectiv o gamă destul de largă de alte materiale audio-vizuale din acest domeniu.

Tratînd păsările şi viaţa lor într-un mod pe cît de complex şi documentat, pe atît de amănunţit şi totuşi uşor inteligibil, cartea se adresează deopotrivă ornitologului amator, cît şi cercetătorului specialist.

Prof. Peter Weber, Mediaş

L. G. HIGGINS et N. D. RILEY: GUIDE DES PAPILLONS D'EUROPE (RHOPALOCÈRES). Traduit et adapté par P. C. Rougeot, 414 pag., 60 pl. color, 371 hărţi, Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 1971.

Redactat de doi cunoscuţi lepidopterologi englezi ghidul cuprinde descrierea sumară a tuturor ropalocerelor din Europa, nordul Africii şi insulele atlantice Azore, Canare şi Madeira. Lucrarea începe cu generalităţi cuprinzînd date sumare asupra morfologiei fluturilor, prinderea lor şi întocmirea de colecţii, apoi o listă a speciilor pe familii şi un lexic al termenilor folosiţi.

Cele 379 specii prezentate au fost repartizate pe familii astfel : Papilionidae (11), Pieridae (41), Danaidae (2), Libythei-

dae (1), Nymphalidae (68), Satyridae (113), Nemeobiidae (1), Lycaenidae (101) şi Hesperiidae (41). La fiecare specie se dă o descriere morfologică sumară, timpul de zbor, habitatul, răspîndirea geografică în regiunea considerată şi pe glob, variabilitatea speciei, indicîndu-ne şi specia cu care seamănă cel mai mult şi cu care s-ar putea confunda.

La familiile Papilionidae şi Pieridae autorii au adoptat sistematica noastră, dar la Nymphalidae ei au adoptat un punct de vedere extrem-divizor admiţînd genuri ca *Euphydryas, Mellicta, Proclossiana, Issoria, Mesoacidalia* şi altele pe care noi nu le socotim valabile. În ediţia engleză, la unele specii *(Argyronome laodice, Tomares nogelii* — această specie lipseşte cu totul) nu se indică şi România, dar la sugestiile noastre, în ediţia franceză este inclusă şi ţara noastră.

În familia Lycaenidae punctul de vedere extrem-divizor este şi mai accentuat. Aici găsim genuri ca *Thersamonia, Palaeochrysophanus, Heodes, Vacciniina, Eumedonia, Agrodiaetus, Lysandra, Plebicula* etc. care nu sînt valabile. Dar aceasta nu scade valoarea lucrării, căci sistematica licenidelor este o problemă deschisă care nu şi-a căpătat o soluţionare definitivă. Făcînd abstracţie de acest aspect al lucrării, putem să o considerăm ca un admirabil ghid, util tuturor celor ce se interesează de ropalocerele Europei. Valoarea lui se datoreşte mai ales celor 60 planşe colorate, foarte reuşite, permiţînd identificarea aproape a tuturor speciilor descrise. Din acest punct de vedere ghidul este neîntrecut de nici o altă lucrare şi de aceea îl recomandăm zoologilor noştri.

Deşi textul este condensat, autorii au reuşit să prezinte o bogată documentaţie privind perioada de apariţie a fluturilor, biotopul, răspîndirea geografică, variaţia individuală şi geografică (rasele) etc. Lucrarea se termină cu o bibliografie sumară şi 371 hărţi geografice, care deşi de dimensiuni mici sînt foarte utile. Ediţia franceză are cîteva adăogiri şi îmbunătăţiri faţă de cea engleză. Astfel, apar în plus 6 figuri în negru reprezentînd cîteva specii nefigurate în ediţia engleză. De asemenea, sînt descrise 7 specii în plus, printre care şi *Tomares nogelii dobrogensis* din ţara noastră, precum şi unele rase sau forme remarcabile.

Acest ghid umple o mare lacună în literatura entomologică europeană. Felicitînd autorii pentru remarcabila lucrare care va constitui un ajutor preţios, nu numai pentru debutanţi şi amatori, dar şi pentru entomologii specialişti, ne facem o plăcută datorie de a recomanda cu căldură acest ghid util prezentat într-o frumoasă ediţie foarte îngrijită sub aspect grafic.

Prof. dr. **Eugen V. Niculescu, Bucureşti**

NECROLOG

PROFESORUL CONSTANTIN C. PETRICU
(1909—1972)

S-a stins din viață, prof. Constantin C. Petricu, apreciat cadru didactic, care și-a închinat o bună parte din viață propășirii învățămîntului de cultură generală și liceal din patria noastră.

Născut la 6 august 1909 în com. Fileşti-Galaţi, într-o familie de intelectuali, prof. Constantin C. Petricu, a urmat cursurile școlii primare și pe cele liceale în comuna natală. Între anii 1929—1933 urmează cursurile Facultății de științe naturale din București.

După absolvirea cursurilor universitare, desfășoară o prodigioasă activitate didactică, ocupînd pe rînd diferite funcții în învățămîntul liceal. Astfel, de-a lungul întregii sale activități didactice, desfășurată la diferite licee din Galați, R. Sărat și București, a transmis de la catedră, generațiilor de elevi pe care i-a iubit ca un adevărat părinte, bogatele sale cunoștințe biologice, înarmîndu-i cu cele mai noi cuceriri ale științelor biologice, insufîndu-le totodată dragostea pentru cunoașterea naturii și a tainelor acesteia, pe care o îndrăgea atît de mult.

Întrunind calități deosebite — bun organizator, destoinic, perseverent, conștiincios —, în anul 1948 este chemat să activeze în cadrul Ministerului Învățămîntului, unde îndeplinește funcția de inspector general și apoi de director adjunct la I.C.D. (Instruirea cadrelor didactice). De asemenea, în perioada 1949—1960 activează neobosit ca director al Secției de învățămînt a Capitalei.

În ultimii ani ai activității sale (1962—1971), a fost director al Liceului nr. 37, unde de dimineață pînă seara tîrziu muncea cu perseverență, reușind ca într-un timp relativ scurt să ridice acest lăcaș de învățămînt la nivelul altor licee din Capitală, cu vechi tradiții.

Ca membru al Partidului Comunist Român, din anul 1946, a militat neabătut pentru traducerea în viață a directivelor și hotărîrilor partidului, privind dezvoltarea învățămîntului din patria noastră. Din anul 1968 a fost membru în Comitetul P.C.R. al Sectorului 2 din Capitală.

Pe tărîm obștesc a desfășurat o activitate neobosită ca membru al Comitetului de Cultură și Educație Socialistă al Municipiului București și președinte al aceluiași comitet, în Sectorul 2. De asemenea, a fost membru al Biroului Consiliului Frontului Unității Socialiste din Sectorul 2. Din anul 1950, datorită calităților sale deosebite, a fost ales deputat orășenesc și de sector.

În perioada 1961—1968 profesorul Constantin C. Petricu a desfășurat o laborioasă activitate în cadrul Societății de științe naturale și geografie, ca membru în Consiliul de conducere și secretar științific pe țară al Secției didactică. Din anul 1971 a fost secretar științific pe țară al Secției didactică a Societății de științe biologice din R.S.R. Punîndu-și în slujba acestor două Societăți întreaga sa putere de muncă, a participat activ la acțiunile organizate pentru ridicarea pe o treaptă superioară a nivelului de pregătire a cadrelor didactice, membri ai Societății.

De-a lungul a 12 ani a condus taberele-curs organizate de cele două societăți, la Agigea-Constanța. Răbdare, stăpînirea de sine, perseverența și autoexigența, calități ce-l caracterizau pe profesorul Constantin C. Petricu, l-au făcut stimat și apreciat de către toți participanții la aceste tabere. Preocupat permanent de informarea cadrelor didactice asupra celor mai noi probleme ale științelor biologice la nivel mondial, s-a îngrijit permanent ca în programul taberelor-curs să fie cuprinse prelegeri pe probleme

actuale ale științelor biologice, precum și numeroase activități cu caracter practic. În calitatea pe care o avea în cadrul Secției didactică a Societății, a contribuit la inițierea a numeroase dezbateri privind bunul mers al învățământului biologic din patria noastră, sugestiile și propunerile sale avînd un larg ecou.

A contribuit neprecupețit la activitatea publicistică a Societății, făcînd parte din Comitetul de redacție al publicației „În ajutorul profesorului de biologie" și scriind articole cu caracter metodic la revista „Natura".

S-a stins din viață în plină activitate, consacrată desfășurării cu bune rezultate a primului „Concurs de biologie pe țară", inițiat de Societatea de științe biologice din R.S.R., în colaborare cu Ministerul Educației și Învățămîntului și C.C. al U.T.C., la care participă elevi din toate școlile patriei noastre.

Pentru activitatea multilaterală desfășurată, atît pe linie de partid și de stat, cît și didactică, a fost distins cu ordine și medalii ale R. S. România (Ordinul Muncii cl. III-a, Medalia Muncii, Medalia „Eliberarea de sub jugul fascist", Medalia „A 20-a aniversare a eliberării patriei", Medalia „A 50-a aniversare a Partidului Comunist Român", Medalia „A 25-a aniversare a eliberării patriei"), precum și cu titlul de „Profesor fruntaș".

Colegii, colaboratorii și toți cei ce l-au cunoscut vor păstra o vie amintire aceluia care a fost profesorul Constantin C. Petricu.

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

DIN PREOCUPĂRILE REVISTEI „NATURA"

Dorind să vină nemijlocit în sprijinul cadrelor didactice, în activitatea lor de predare a științelor biologice, precum și în pregătirea pentru obținerea gradelor didactice, redacția revistei „Natura" va publica în numerele viitoare o serie de articole — unele existente în redacție și în curs de pregătire pentru tipar — care vor trata următoarele probleme :

— *Evoluția vieții în timpul paleozoicului* de prof. univ. Nec. Macarovici ;
— *Evoluția vieții în timpul mezozoicului* de dr. Ilie Turculeț ;
— *Evoluția vieții în neozoic* de lector univ. I. Petrescu ;
— *Evoluția vieții în cuaternar* (catedra de paleontologie-stratigrafie din București) ;
— *Biosistematica și problematica ei* de șef de lucrări I. Cristurean ;
— *Cancerul la plante* de conf. univ. dr. Gh. Acatrinei ;
— *Polenizarea, fecundarea și dezvoltarea embrionului la plante* de prof. univ. dr. doc. I. T. Tarnavschi și lector univ. dr. M. Andrei ;
— *Țesutul mecanic și arhitectonica plantelor superioare* de dr. Didona Rădulescu ;
— *Tipuri de organizare și evoluția sistemului nervos la necordate și cordate* de prof. univ. dr. doc. C. Bogoescu și Vl. Gusic ;
— *Evoluția umană : probleme* de dr. C. Maximilian ;
— *Biosinteza proteinelor. Progrese recente în sinteza artificială* de dr. S. Vasu ;
— *Probleme de microbiologie marină* de dr. M. Sturdza ;
— *Poliploidia și aneuploidia — cauze, efecte, semnificații* de G. Gheorghiță, I. Bîră ;
— *Comportamentul delfinilor* de conf. univ. dr. E. Chenzbraun ;
— *Reglarea endocrină a funcțiilor animale* de lector dr. D. Schmidt ;
— *Productivitatea biologică a ecosistemelor acvatice* de conf. univ. dr. M. Papadopol ;
— *Poluarea apelor și lupta împotriva ei* de dr. Simona Marcoci ;
— *Concepția actuală despre selecția naturală* de prof. univ. dr. doc. N. Botnariuc ;
— *Specia ca nivel de organizare a materiei vii* de conf. univ. D. Mititelu ;
— *Cibernetica și biologia* de dr. V. Săhleanu ;
— *Energetica ecosistemelor* de dr. Cl. Tudorancea ;
— *Considerații ecologice asupra poluării* de prof. univ. dr. doc. C. S. Antonescu ;
— *Probleme actuale de ecologie umană* de dr. P. Neacșu ;

De asemenea, există preocuparea pentru obținerea de articole privind evoluția diferitelor sisteme în seria animală, care vor fi publicate în cadrul unui ciclu.

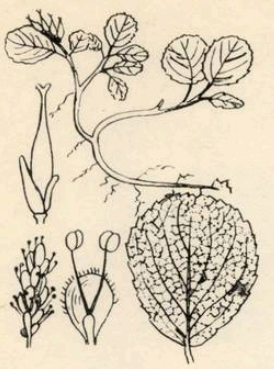
În vederea popularizării experienței pozitive a cadrelor noastre didactice, vom publica în continuare o serie de articole privind folosirea metodelor și mijloacelor moderne în predarea științelor biologice. Pe această cale, redacția revistei noastre face apel la toți profesorii care au realizări deosebite în predarea la catedră, să trimită articole care să fie publicate în coloanele revistei. De asemenea, așteptăm cu interes și materiale privind realizări mai deosebite în activitatea tehnico-productivă.

Reamintim cititorilor noștri că, reînnoirea abonamentelor la revista „Natura", pentru a doua jumătate a anului (respectiv pentru nr. 4—6), se încheie la data de *15 iulie 1972*. Totodată informăm că orice reclamație privind neprimirea abonamentului (pentru cititorii din țară) se face la oficiul poștal unde a fost contractat abonamentul sau direct la Oficiul special pentru difuzarea presei (Piața Scînteii nr. 1, București, Sector 8).

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

RECUNOAȘTEȚI PLANTA

Plantele prezentate în nr. 2/1972 sînt :
22. argințică (**Dryas octopetala** L.) ;
23. cerențel-de-munte (**Geum reptans** L.) ;
24. lîna-caprelor (**Cerastium lanatum** Lam.).



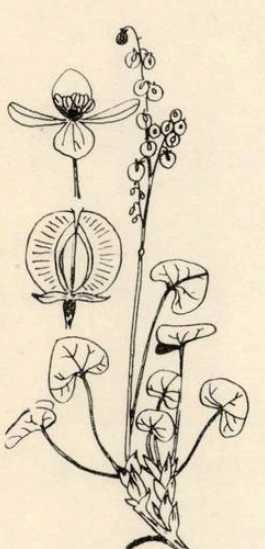
(25)

(25) Se prezintă sub forma unui arbust tîrîtor. Ramurile glabre de culoare brună, poartă frunze aproape rotunde sau lat-eliptice, în general mai late decît lungi. Ele sînt mici, avînd lungimea de 0,8—2 cm. Vîrful frunzelor este de obicei rotunjit, foarte rar poate fi și emarginat. Baza laminei este rotunjită sau ușor cordată, iar marginea ei, crenat serată. Atît pe fața superioară (adaxială), cît și pe cea inferioară (abaxială), frunzele sînt verzi, glabre, lucitoare și cu nervațiunea penat reticulată, evidentă.

Pețiolii abia ajung la lungimea de 5 mm. Florile masculine și feminine, ahlamidee, sînt dispuse în inflorescențe racemoase numite *amenți*. Amenții masculini sînt mai mici decît cei feminini și apar întotdeauna în urma acestora (o dată cu apariția frunzelor). Atît florile masculine (alcătuite din două stamine), cît și cele feminine (alcătuite dintr-un gineceu pedicelat, glabru, bicarpelar) sînt prevăzute la bază cu cîte două glande nectarifere. Polenizarea este entomofilă.

Fructul este o capsulă care la maturitate se desface în două valve, punînd în libertate semințe, prevăzute cu smocuri de peri lungi, argintii, proveniți din funicul. Răspîndirea semințelor este anemohoră. Din punct de vedere morfogenetic fructul este o capsulă e u s i n c a r p ă, *uniloculară*.

Numele genului căruia îi aparține planta descrisă, provine de la celticul *sal* — aproape și *lis* — apă, după modul de viață preferat al multora dintre specii. Planta crește în pîlcuri mici, în etajul alpin, pe terenuri stîncoase și bolovănișuri. Înflorește în lunile iulie-august.



(26)

(26) Plantă perenă, sub 20 cm înălțime. În pămînt are un rizom ramificat, prevăzut cu resturi de frunze din anii precedenți.

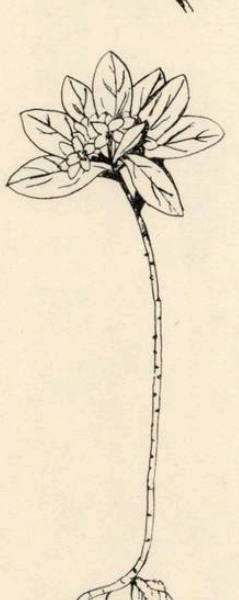
Tulpina ierbacee este erectă, glabră, simplă sau prevăzută cu 1—2 ramuri. Tulpina are numai frunze bazale. Acestea sînt pețiolate, reniforme, palmatinervate.

Florile hermafrodite sînt dispuse verticilat, în inflorescențe terminale, spiciforme. Ele sînt prevăzute cu un înveliș perigonial sepaloid, 4-laciniat, cu laciniile dispuse în două cicluri.

Laciniile perigoniale din ciclul intern sînt mai mari decît cele din ciclul extern. Androceul este format din 4—6 stamine. Gineceul este bicarpelar, unilocular. Fructul este o nucă lenticulară, biaripată, cu diametrul de 4—5 mm ; răspîndirea este anemohoră. Din punct de vedere morfogentic, fructul este o nucușoară e u s i n c a r p ă, *uniloculară*.

Numele genului provine de la grecescul *oxys*, care înseamnă acru, datorită organelor sale vegetative, acre la gust. În toiul verii (iulie-august) ciobanii o consumă pentru a-și potoli setea.

Înflorește în luna iulie. Planta crește pe soluri schelatice și grohotișuri umede, din etajul alpin.



(27)

(27) Monument al naturii ! Are înfățișarea unui arbust pitic, nu mai înalt de 35 cm, cu tulpinile tîrîtoare sau erecte, slab ramificate. Ramurile sînt foliate numai la vîrf.

Frunzele, sempervirescente, sînt sesile, invers ovate sau alungit-eliptice, cu baza cuneată și vîrful slab mucronat.

În mijlocul rozetei terminale de frunze apar — începînd din luna aprilie — numeroase flori, dispuse într-o inflorescență bracteantă.

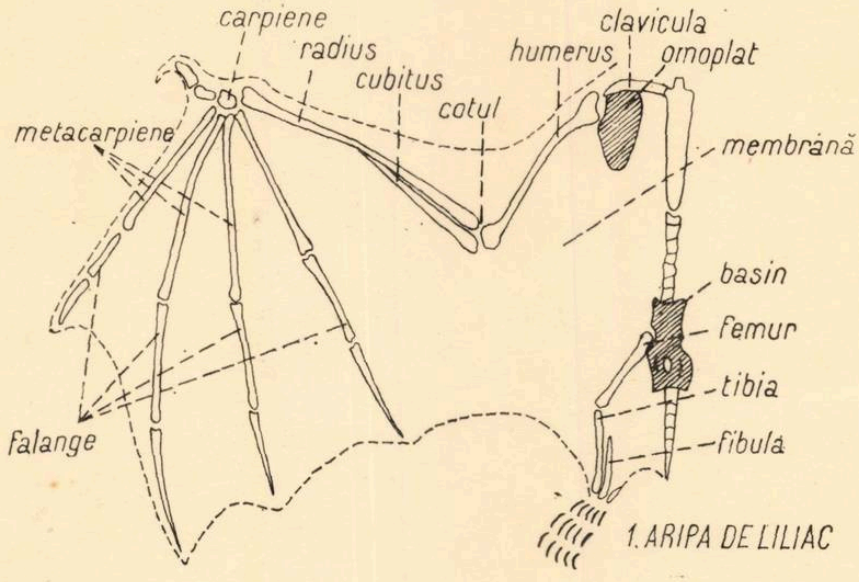
Florile sînt scurt pedicelate, de culoare albă-gălbuie, lungi de 1,5—2,5 cm, cu *hipantiu* (axa florală la unele flori perigine), îngust cilindric, pe care sînt inserate 4—5 foliole perigoniale, plăcut mirositoare. Gineceu pseudomonomer (alcătuit din două carpele inegale, dintre care numai una, cea mică, este fertilă), pedicelat, moale păros, la maturitate se transformă într-o drupă glabră, de culoare galbenă-aurie.

Din punct de vedere morfogenetic fructul este o drupă e u s i n c a r p ă, *uniloculară*.

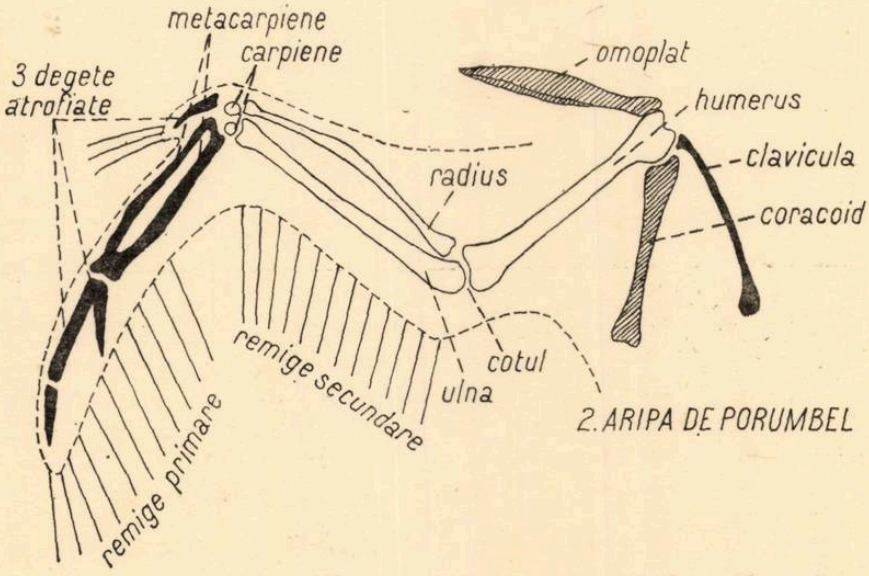
Numele genului provine de la grecescul *daphne* — dafin, deoarece frunzele și fructele plantei se aseamănă cu cele de dafin.

Crește pe povîrnișuri pietroase, grohotișuri calcaroase, dolomite și serpentin, în etajul montan și subalpin (600—1900 m alt.).

ADAPTAREA VERTEBRATELOR LA ZBOR



1. ARIPA DE LILIAC



2. ARIPA DE PORUMBEL

Profesor emerit ALEXANDRU DABIJA

Abonamentele la revista NATURA se fac la OFICIILE P.T.T.R. din Bucureşti şi provincie, prin FACTORII POŞTALI şi prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituţii şi de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei şi întocmirea colecţiei complete a acesteia, preferaţi abonamentele pe un an.

Preţul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

I.P.I. – c. 1417

42 704

Preţul lei 6

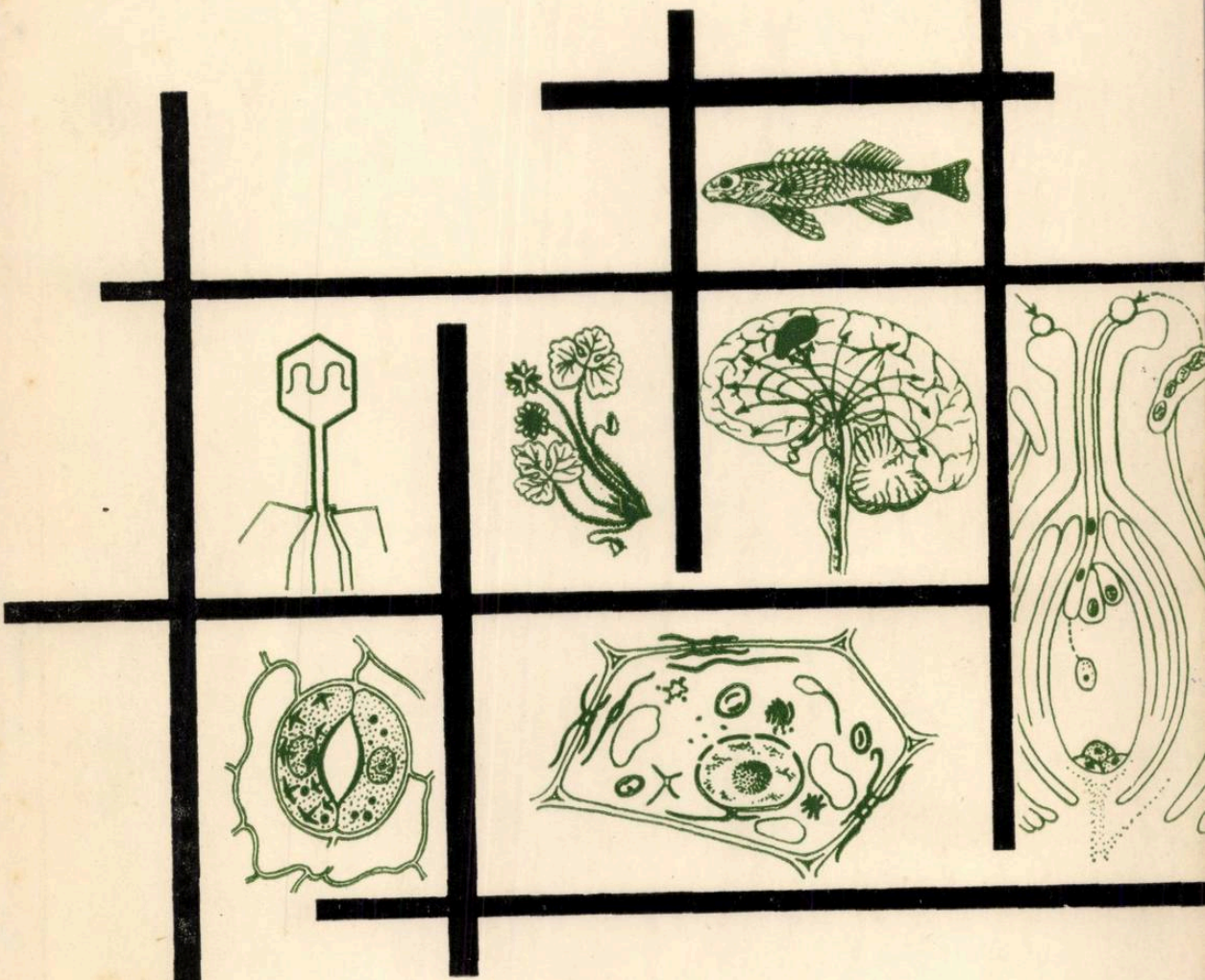
ANUL XXIV N-rul 3 + NATURA + MAI—IUNIE 1972

T 612.

ANUL XXIV
IULIE – AUGUST 1972

4

NATURA



REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

16
IUL 2015
IUL. 2014

COMITETUL DE REDACȚIE

ATANASIU LUCIAN — redactor șef, **BOGOESCU CONSTANTIN, BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU** — profesor emerit, **DUMITRU ION, Acad. MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE** — secretar general de redacție, **PICOȘ CONSTANTIN, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA** — profesor emerit, **RADU GH. VASILE** — membru coresp. al Academiei, om de știință emerit, **RAICU PETRE, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, TARNAVSCHI ION, ZARNEA GHEORGHE.**

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU Nr. 9 — TELEFON 14.75.26

612.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

NATURA

Nr. 4 (XXIV) iulie — august 1972
Revista
Societății de Științe Biologice
din
Republica Socialistă România

SUMAR

*: În pas cu activitatea întregului popor . 3

PROBLEME ALE BIOLOGIEI

C. Simionescu: Contribuții românești la fundamentarea geneticii ca știință 6

Nec. Macarovici: Evoluția vieții în timpul paleozoicului 11

C. Maximilian: Evoluția umană: probleme 28

Em. Stoica: Stomatele și mecanismul lor de funcționare 36

E. Brugovitzky, E. Teodoreanu: Efectele, biosinteza și mecanismul de acțiune a etilenului 46

BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

I. Jocu: Predarea capitolului „Materia vie" la clasele speciale, cu ajutorul lucrărilor de laborator 54

E. Mîndruşca, M. Ciurchea, E. Kuhar, I. Kettner: Aspecte de modernizare în predarea capitolului „Sistemul osteo-muscular" . . 57

E. Gabor, T. B. Tătaru, A. Manea: Rolul lecturii suplimentare în predarea zoologiei . 63

Gh. N. Milea: Laboratorul de biologie și valențele sale 67

M. Mățieș, Gh. Truță: Naturalizarea păsărilor, temă pentru cercul de biologie . . 70

Th. Marinescu: Folosirea fișei pe ozalid . 72

V. Ciobanu: Folosirea tăbliței „Pressey" în aprecierea și verificarea cunoștințelor . . 74

Z. Mezei: Instalație didactică pentru studierea respirației 77

*: Aspecte ale desfășurării activității tehnico-productive în școli 79

CRONICĂ, RECENZII

Recunoașteți planta

19480

СОДЕРЖАНИЕ

* В единый саг с деятелностью сево народа 3

ЗАДАЧИ БИОЛОГИИ

К. Симионеску: Вклад румынских биологов в научное обоснование генетики 6
Н. Макарович: Эволюция жизни в палеозойской эре 11
К. Максимилиан: Эволюция человеческого рода: задачи 28
Э. Стойка: Механизм действия у стоматов 36
Э. Бруговицки, Е. Теодоряну: Эффекты, биосинтез и механизм действия у этилена 43

БИОЛОГИКА В ШКОЛЕ

И. Жоку: Как вести уроки по преподаванию раздела ,,Живая материя'' в специальных классах при помощи лабораторных работ 54
Е. Мындрушка М. Чуркя, Е, Кухар, И. Кеттнер: Аспекты в области модернизации преподавания раздела ,,Остеомышечная система'' 57
Е. Габор, Т. В. Татару, А. Маня: Роль дополнительного ознакомления в преподавания зоолоии 63
Г. Миля: Биологическая лаборатория и ее ценность 67
М. Матиеш, Г. Труцэ: Акклиматизация птиц —тема для биологических кружков 70
Т. Маринеску: Использование озалитных карточек 72
В. Чобану: Использование таблицы ,,Прессей'' для оценки и проверки знаний 74
З. Мезей: Дидактическое приспособление для изучения дыхания 77
* * *: Аспекты технико-производственной деятельности . . 79

ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ

Распознавайте растения

SUMMARY

*: Step by step with the activity of all the people . . 3

PROBLEMS OF BIOLOGY

C. Simionescu : Romanian contributions for founding genetics as a science 6
Nec. Macarovici : Evolution of life during the paleozoic ages 11
C. Maximilian : Human evolution : Problems 28
Em. Stoica : Stomas and their functioning mood . . . 36
E. Brugovitzki, E. Teodoreanu : Effects, biosynthesis and action way of ethylene 46

BIOLOGY IN SCHOOL

I. Jocu : Teaching „Alive Matter" for special classes, by means of laboratory experiments 54
E. Mîndruşca, M. Ciurchea, E. Kuhar, I. Kettner : Modern methods on teaching „Osteomuscular system" . . . 57
E. Gabor, T. B. Tătaru, A. Manea : The task of supplementary lecture for teaching zoology 63
Gh. N. Milea : The biology laboratory and its qualities . 67
M. Mătieş, Gh. Truţă : Birds naturalization, a theme for the biological circle 70
Th. Marinescu : Using the card on ozalith 72
V. Ciobanu : Using the tablet „Pressey" for appreciating and verifying information 74
Z. Mezei : Didactical installation for studying respiration 77
* :Aspects of technical and productive activities . . . 79

CHRONICS, REVIEWS

Name the plant

ÎN PAS CU ACTIVITATEA ÎNTREGULUI POPOR

Raportul prezentat la Conferința Națională a Partidului de tovarășul Nicolae Ceaușescu, secretar general al Partidului Comunist Român, document de mare însemnătate teoretică și practică în edificarea multilaterală a socialismului în patria noastră, reprezintă pentru noi toți o călăuză prețioasă în activitatea pe care o desfășurăm pe toate planurile.

Făcînd o profundă și amplă analiză științifică a stadiului construcției socialismului în patria noastră și a situației internaționale, raportul dezvoltă și lămurește totodată teze de maximă importanță pentru teoria și practica construcției socialiste. Astfel, este pe larg lămurit conceptul de societate socialistă multilateral dezvoltată și sînt date răspunsuri, cu un deosebit conținut științific marxist, la întrebări ca : dacă nu există o contradicție între faptul că în țara noastră a fost construită economia socialistă unitară, între faptul că poporul nostru a trecut la făurirea societății socialiste multilateral dezvoltate și aprecierea că România continuă să fie o țară în curs de dezvoltare ; dacă în socialism pot exista contradicții și dacă acestea pot deveni antagoniste.

De asemenea, raportul se preocupă pe larg de problemele privind dezvoltarea în viitor a economiei noastre socialiste, perfecționarea metodelor de planificare și conducere, creșterea eficienței întregii activități economice. Au fost stabilite totodată orientările generale ale dezvoltării economico-sociale a României în perioada 1976—1990.

Un loc de seamă îl ocupă în raport, precizările cu privire la programul și strategia generală a partidului, la politica națională a partidului, la problema dezvoltării națiunii socialiste.

Referindu-se la asigurarea și pregătirea forței de muncă, tovarășul Nicolae Ceaușescu, secretar general al P.C.R., arată în raportul prezentat la Conferința Națională a Partidului că *„Una din carențele principale ale învățămîntului, îndeosebi cel de cultură generală, este că nu asigură tinerilor pregătirea corespunzătoare pentru a se integra rapid în producție. De aceea este necesar să se organizeze astfel procesul de învățămînt încît la terminarea fiecărei etape — școala de 10 ani, liceul — tînărul să capete asemenea cunoștințe care să-i dea posibilitatea ca, în cazul cînd nu își continuă studiile în învățămîntul superior, să se poată integra într-o activitate practică, utilă societății"*....

De asemenea, referindu-se la cercetarea științifică raportul arată : *„Consiliul Național pentru Știință și Tehnologie, academiile de științe,*

ministerele economice, Ministerul Educației și Învățămîntului trebuie să ia măsuri pentru utilizarea eficientă a bazei materiale a cercetării, pentru concentrarea forțelor științifice în sectoarele și domeniile de bază care asigură progresul rapid al industriei, agriculturii și celorlalte ramuri ale economiei naționale, de care depinde bunul mers înainte al întregii noastre societăți socialiste".

Astăzi, mai mult ca oricînd, biologia este chemată să participe la rezolvarea unor probleme de mare importanță cum ar fi : sănătatea și alimentația, valorificarea maximă, dar rațională, a resurselor naturale și descoperirea de noi rezerve alimentare, conservarea naturii (a apei, a aerului, a solului) împotriva degradării, lupta împotriva dăunătorilor etc. Ea va trebui să găsească soluții care să răspundă noilor condiții ale progresului social, revoluției tehnico-științifice cu toate consecințele care decurg din aceasta pentru omul contemporan.

În contextul celor arătate, Societatea de științe biologice din R.S.R. va continua stimularea cercetării științifice și metodologice în domeniul științelor biologice, va contribui la ridicarea nivelului științific al membrilor săi și la continua dezvoltare a interesului pentru științele biologice, la îmbunătățirea activității metodico-didactice a cadrelor didactice de specialitate din învățămîntul de toate gradele.

În acest scop prin cele 9 secții de specialitate și 49 filiale și subfiliale ale sale, ea va continua să dezbată, în cadrul manifestărilor științifice pe care le organizează, rezultatele muncii de cercetare științifică a membrilor săi, precum și probleme privind dezvoltarea și modernizarea învățămîntului nostru.

Pe linia sprijinirii îmbunătățirii procesului de învățămînt, și în mod deosebit al legării acestuia cît mai strîns cu practică, Societatea va colabora în continuare cu Ministerul Educației și Învățămîntului în acțiunile inițiate de acesta privind îmbunătățirea planurilor de învățămînt, programelor, manualelor școlare, metodelor de predare și a materialului didactic.

În dorința de a sprijini pregătirea de specialitate a cadrelor didactice care predau în școala de cultură generală, în colaborare cu Uniunea sindicatelor din învățămînt, știință și cultură va fi continuată organizarea de cursuri de vară cu program de biologie, în cadrul cărora un accent deosebit va fi pus pe activitatea practică. De asemenea, vor fi organizate în continuare colocvii, consfătuiri și ședințe de comunicări, în cadrul cărora vor fi dezbătute acele probleme ale științelor biologice care pot veni nemijlocit în sprijinul producției.

Pentru a veni direct în sprijinul agriculturii, Societatea va continua să organizeze consfătuiri de geobotanică, a căror rezultate privind valorificarea mai judicioasă a pajiștilor și fînețelor din țara noastră s-au dovedit a fi deosebit de utile acestei ramuri a economiei naționale.

De asemenea, o preocupare de seamă, o va constitui în continuare educarea la tineretul școlar a dragostei pentru muncă și trezirea interesului acestuia pentru științele biologice. În acest scop și în anii viitori va fi organizat „Concursul de biologie", care în acest an, la prima ediție, s-a bucurat de participarea a circa 10 000 de elevi din întreaga țară.

Societatea de științe biologice din R.S.R. și revista „Natura" vor continua să extindă relațiile cu instituții similare din străinătate prin schimb de publicații cu acestea, participarea la manifestări internațio-

nale, în acest fel făcîndu-se cunoscute peste hotare realizările obținute de biologii noștri și informarea acestora asupra celor mai actuale probleme care frămîntă biologia pe plan mondial.

Va fi dezvoltată în continuare activitatea publicistică a Societății, o atenție deosebită acordîndu-se periodicului său — revista „Natura". Aceasta va continua să-și informeze cititorii asupra problemelor esențiale care preocupă în momentul de față științele biologice, precum și asupra experienței cadrelor didactice în aplicarea noii metodologii și tehnologii didactice în vederea legării cît mai strînse a învățămîntului cu practica.

De asemenea, vor fi publicate în continuare materiale privind aspecte ale luptei ce se duce în țara noastră și pe plan mondial împotriva poluării mediului ambiant, a cărei importanță a fost subliniată și la Conferința Națională a Partidului.

În dorința de a veni în sprijinul cadrelor didactice care predau științele biologice în învățămîntul de cultură generală, revista „Natura" va continua să publice articole privind : educarea comunistă a elevilor prin predarea științelor biologice ; aspecte ale activității tehnico-productive ce se desfășoară în școli ; predarea biologiei la clasele speciale ; modernizarea predării științelor biologice.

În cadrul publicațiilor neperiodice ale Societății — „În ajutorul profesorului de biologie" și buletinele comunicări — vor fi prezentate rezultatele dezbaterilor care au loc în cadrul colocviilor, consfătuirilor și ședințelor de comunicări, în acest fel ele constituind un ajutor prețios pentru activitatea specialiștilor și cadrelor didactice.

La rezolvarea cu succes a acestor sarcini, pe care Societatea de științe biologice din R.S.R. și periodicul său — revista „Natura" —, și le-au propus spre rezolvare, o contribuție deosebită își vor aduce cei peste 4 000 membri ai Societății și colaboratorii revistei.

De asemenea, de un sprijin substanțial ne vom bucura din partea Ministerului Educației și Învățămîntului și Uniunii sindicatelor din învățămînt, știință și cultură.

Împreună cu întregul popor, ne angajăm să traducem neabătut în viață hotărîrile de inestimabilă valoare adoptate de Conferința Națională a Partidului.

CONTRIBUȚII ROMÂNEȘTI LA FUNDAMENTAREA GENETICII CA ȘTIINȚĂ

Prof. emerit dr. *CONSTANTIN SIMIONESCU*, București

Este cunoscută lupta dusă pentru recunoașterea priorității descoperirii babesiilor — paraziți endoglobulari — de către românii Babeș și Starcovici, pe nedrept acordată americanilor Smith și Kilborne, în ambele cupluri primul fiind medic uman, secundul medic veterinar.

De asemenea, foarte recent, a devenit o realitate recunoașterea întîietății lui Paulescu în descoperirea insulinei, față de canadienii Banting, Mac Leod și Best.

Este cazul acum să fie recunoscută prioritatea în domeniul geneticii, medicului veterinar Constantin Vasilescu, care a efectuat experiențe asupra eredității la animale, similare cu cele întreprinse de Mendel pe plante, înaintea botaniștilor H. de Vries, C. Correns și E. Tschermack, considerați „redescoperitorii legilor lui Mendel".

★

It is well known the endeavour for acknowledging prior discovery of babesia (endoglobular parasites) to the Romanian scientists Babeș and Starcovici, uniustly conferred to the American scientists Smith and Kilborne, in both coses, the first one being a physician white the second a veterinarian.

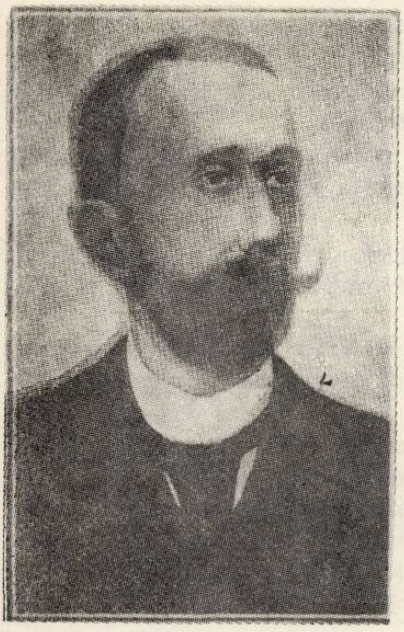
Very recently, the Paulescu's discovery of insulin comples also recongnition towards the canadians Banting Mac Leod and Best.

The time has now come to be recognized the priority in the Genetics field to veterinarian Constantin Vasilescu, who enterprised experiences on animal heredity, similar to those of Mendel on plants, prior to the botanists H. de Vries, C. Correns and E. Tschermack,, considered as „re-discoverers of Mendel's laws".

Se știe că anul acesta, pe agenda UNESCO figurează și sărbătorirea lui Gregor Mendel (1822—1884) de la a cărui naștere se împlinesc 150 de ani. Începînd din 1857, timp de opt ani, el a întreprins celebrele sale studii asupra eredității, care l-au consacrat drept fondatorul geneticii și precursor al introducerii calculului statistic în biologie.

Rezultatele experimentării le comunică mai întîi Societății naturaliștilor din Brün (Brno, Cehoslovacia), în 1865, apoi în 1866, le publică în revista acestei Societăți care, avînd o difuzare redusă, a făcut ca acestea să treacă aproape neobservate.

A trebuit ca abia în 1900, trei botaniști — H. de Vries din Amsterdam, C. Correns din Tübingen și E. Tschermack din Viena — experimentînd tot pe plante, independent unul de altul, să ajungă la aceleași rezultate.



Constantin Vasilescu

Dînd dovadă de o lăudabilă probitate științifică, Hugo de Vries semnalează totodată că Mendel comunicase deja, în 1865 aceste rezultate așa de importante, dar că lucrările lui, puțin cunoscute contemporanilor, au fost repede uitate.

Printr-o nefericită coincidență, soarta cercetărilor lui Mendel a avut-o și acelea întreprinse de Constantin Vasilescu, profesor de zootehnie la Școala superioară de medicină veterinară, actuala Facultate de medicină veterinară.

Vrînd să vadă în ce fel este ereditară *sindactilia* la porci, între 1889—1895, întreprinde o serie de încrucișări între porci monodactili, de existența cărora în țara noastră știa încă din copilărie.

De o deosebită importanță istorică este faptul că simpla transmitere a sindactiliei a fost semnalată, în 1715, de Dimitrie Cantemir în multilaterala sa operă *Descrierea Moldovei*, unde relatează că „*porcii în ținutul Orheiului, la satul Tohatin, între rîurile Ichiel și Răut, se nasc cu o unghie, nu despicată, ci întreagă ca aceea de cal. Aceasta se întîmplă și la purceii care sunt fătați din scroafe aduse aici din alte ținuturi și aceasta se întîmplă nu numai la cei domestici, ci și la cei sălbatici, care se prăsesc în mare număr în stufișurile de pe lîngă Tyras (Nistru, n.n.)*".

Deși sumară, relatarea prezenței anomaliei în Moldova merită să fie relevată mai ales pentru faptul că marele cărturar descrie pentru prima oară — poate pe plan mondial — caracterul dominant al sindactiliei la descendenții născuți, atît din părinți sindactili, cît și din alții normali, neafectați de această anomalie congenitală.

C. Vasilescu, care cunoștea cele descrise de D. Cantemir, nu s-a limitat numai la a constata cele ce se întîmplă la o singură încrucișare, ci a urmărit transmiterea ereditară a sindactiliei la mai multe generații. El pornește de la încrucișarea unui vier monodactil cu trei femele normale, de la care obține în total 22 produși, opt fiind sindactili. Prin încrucișări succesive, făcute între produșii sindactili, selecționați din diverse generații, ajunge treptat ca, la 3 decembrie 1895, să obțină la a zecea generație numai produși *sindactili*.

Pe parcursul celor zece generații, C. Vasilescu a obținut în total 54 produși, din care 39 sindactili. Pentru a ajunge la acest rezultat, a reformat nu numai exemplare normale, bidactile, ci și monodactile, necorespunzătoare. Dintre cei 54 produși astfel selecționați, a reținut numai cinci, cu care anunța că începe o nouă serie de experiențe, despre care însă nu dispunem de nici o informație.

În urma observațiilor culese în timpul experiențelor, C Vasilescu a tras următoarele concluzii principale :

1. punctul de plecare al particularității pe care am descris-o și fixat-o prin ereditate, este un fenomen teratologic ;

2. dacă numărul subiecților este încă redus, chiar în regiunile unde monodactilia a fost mai întîi semnalată, aceasta este consecința prescripțiilor religioase ;

3. prin reproducție îngrijită și o selecție riguroasă între subiecții sindactili, monodactilia se transmite din generație în generație și se poate reproduce indefinit.

La timpul lor, cercetările efectuate de Vasilescu s-au bucurat de unele comentarii favorabile dar, nefiind interpretate la justa lor valoare, au fost repede date uitării.

Astfel, Augustin Vucol, în teza sa susținută la 24 ianuarie 1891 pentru obținerea titlului de medic veterinar, se mulțumește să constate că „*D-l prof. Vasilescu posedă o mică statistică a descendenților din o pereche care aveau această anomalie „din care" reese că numărul produșilor cu anomalii devine, din generațiune în generațiune, mai preponderent asupra produșilor care se nasc fără aceste vicii de conformațiune*".

Prof. dr. Nicolae Filip, întemeietorul zootehniei științifice române, referindu-se, în 1900, la observațiile făcute de C. Vasilescu, scrie că „*ele dovedesc suficient această transmisibilitate*" și, mai mult din curiozitate, încrucișează și el un vier sindactil cu femele normale din rasa York și Mangalița.

Dispunînd de un număr suficient de exemplare, C. Vasilescu expediază Școlii veterinare din Alfort un vier și o femelă care prezentau sindactile. Ajunse la destinație în iunie 1891, cele două animale sînt luate în primire de viitorul profesor Dechambre, pe atunci „repetitor" la zootehnie, care scrie că „*la București aceste animale se reproduc perfect, cu caracterele lor anormale ; nu era deci de loc temerar de a gîndi că la Alfort va fi la fel ; experiența promite să fie interesantă ; nu era decît de așteptat ca subiecții să atingă etatea convenabilă pentru împerechere. Din nenorocire femela moare*" și „*așteptînd o nouă trimitere din partea d-lui Vasilescu*" cercetarea „*a trebuit să se limiteze la examenul „post mortem" al animalului și la disecția membrelor* (...). În continuare, Dechambre scrie că „*femela avea șase luni și prezenta aspectul de porc mistreț, cu o copită unică, ascuțită*".

La disecție el constată că a doua și a treia falangă erau unite, iar primele falange, metacarpienele, ca și metatarsienele și oasele micilor degete, erau normale și, în încheierea relatării sale, Dechambre afirmă că „*D-l Vasilescu a putut să fixeze caracterul anormal, așa că ei se reproduc acum într-un mod sigur*".

Cazul celor două animale trimise la Alfort a produs o oarecare vîlvă la Paris, căci numai așa se explică nota apărută în nr. 24 din 13 iu-

nie 1891 al revistei pariziene *Le Progrès Médical*, unde se arată că „*D-l Vasilescu, profesor de zootehnie la Școala veterinară din București, a scris directorului Școlii de la Alfort pentru a-i oferi două specimene dintr-o varietate rară și ciudată a speciei porcine. Această varietate este aceea a porcilor monodactili a căror existență semnalată de vechii autori, a fost adesea pusă la îndoială. Ea este foarte interesantă din diverse puncte de vedere științifice, mai ales al teoriei lui Darwin. D-l Vasilescu descoperind în Valahia un porc mascul monodactil și încrucișîndu-l cu o femelă ale cărei copite aveau configurația normală, a obținut produși monodactili ai căror descendenți, cu una sau două excepții, prezintă caracterele anatomice ale curioasei rase despre care este vorba. Această reconstituire pare cu atît mai interesantă, cu cît, în anumite epoci, porcii monodactili au fost exterminați din motive religioase. Această experiență extrem de interesantă arată foarte clar ceea ce are superficial noțiunea de specie și constituie o nouă și frumoasă probă, foarte științifică, aceea a transformismului. Inutil de spus că la Muzeul de istorie naturală din Paris, unde ar fi trebuit deja să se realizeze sau cel puțin să se încerce o mulțime de experiențe de acest gen, chiar se ocolește a fi întreprinse (...).*

Indiferent de interpretarea dată cercetărilor lui C. Vasilescu, în capitala Franței, din această scurtă relatare rezultă limpede frumoasa impresie pe care au făcut-o, mai ales prin originalitatea lor.

Cu toată aprecierea și vîlva produsă, nimeni nu a sesizat importanța experiențelor pentru a le da extensiunea cuvenită.

Prin noutatea lor, ele au stîrnit mai mult curiozitatea comentatorilor, atît din țară, cît și din Franța. care s-au limitat numai la a le sublinia valoarea pur științifică, experimentală, fără a întrevedea în ele germenele legilor eredității, formulate de genialul Mendel.

Efectuînd o serie de încrucișări preliminarii, care i-au servit la verificarea purității genitorilor, Vasilescu a ajuns să fixeze caracterul dominant al sindactilei, obținînd produși *homozigoți*, cum se spune astăzi. Și Mendel, în acest scop, a verificat puritatea genetică a soiurilor de mazăre folosite în experiențele sale, pînă s-a convins că toate soiurile produceau constant descendenți similari, afară de unul — *heterozigot* — pe care de altfel l-a și eliminat din circuit.

Acum cînd se aniversează 150 de ani de la nașterea lui Mendel, trebuie recunoscut pe plan mondial că românul Constantin Vasilescu este primul cercetător care, fără să cunoască experiențele mendeliene, a întreprins cercetări similare, experimentînd însă pe animale, ceea ce constituie o prioritate în plus.

De asemenea, folosind calculul statistic, el trebuie să fie considerat, împreună cu Mendel, precursori ai introducerii matematicii în biologie. Pentru toate aceste motive, Vasilescu trebuie să figureze în istoria geneticii imediat după Mendel și înaintea celor trei botaniști, considerați „redescoperitorii legilor lui Mendel.

Pentru a încheia, citãm definiţia datã eredităţii, în 1896, de Vasilescu în termenii următori : *„Ereditatea nu este, în definitiv, decît un apendice al reproducţiei şi elementele reproducătoare nu sînt altceva decît aparate de înregistrare ale tuturor modificaţiilor biologice suferite de înidivizii care l-au produs“.*

Din această definiţie rezultă că Vasilescu întrezărea existenţa „genelor“ ca suport al eredităţii, atunci cînd încă nu se cunoştea teoria cromozomică a eredităţii, bazată pe prezenţa ADN în structura genelor.

BIBLIOGRAFIE

BLARINGHEM, L. : *„Principes et formules de l'hérédité mendélienne“*, Paris, 1929. CANTEMIR, D. : *„Descrierea Moldovei“*, trad. de G. Pascu, Buc., 1939. DECHAMBRE : *„Sur les porcs syndactyles“*, în *Journal de médecine vétérinaire et de zootehnie*, Lyon, februarie, 1892. FILIP, N : *„Les animaux domestiques de la Roumanie*, Buc., 1900. VASILESCO, C. *„Coup d'oeil sur l'existence des porcs monodactyles“*, *în Journal de médecine vétérinaire et de zootechnie*, Lyon mai 1896.
VELLA, F. : *„Gregor Mendel and his times“*, în *Penguin Science Survey*, Oxford, 1966, B. VUCOL, A. : *„Un cas de hereditate tetratologică observat la animale —Sindactila la suidee“*, Buc., ianuarie, 1891.

EVOLUȚIA VIEȚII ÎN TIMPUL PALEOZOICULUI

Prof. univ. dr. doc. *NEC. MACAROVICI*
Universitatea „Al. I. Cuza", Iași

În acest articol este făcută o prezentare succintă asupra evoluției vieții vegetale și animale, pe etape, așa cum s-a desfășurat în cele 6 perioade ale paleozoicului.

Este prezentată apariția treptată a formelor de viață animală de tip vechi, care în silurian-devonian ating apogeul, ca imediat, din carbonifer, aceste tipuri de viață să regreseze, iar apoi în permian să dispară, lăsînd locul altor forme care se vor dezvolta în mezozoic.

Aceiași evoluție treptată a fost constatată și în privința vieții vegetale, a cărui apogeu a fost atins în carbonifer, ca după accea, în permian, paleofiticul să lase locul mezofiticul, care se va dezvolta în mezozoic.

Era paleozoică reprezintă timpul în care s-au format cele mai vechi depozite sedimentare, care cuprind, începînd chiar de la bază, cea mai veche faună și floră constituită pe planeta noastră.

Atît flora, cît și fauna sînt reprezentate prin forme care au existat un timp relativ limitat și aparțin unor clase, ordine și familii caracteristice timpului în care au trăit și care nu mai sînt cunoscute ulterior. Sînt tipuri ale așa numitei „vieți vechi", de unde și denumirea acestei ere de paleozoic (*palaios* = vechi și *zoon* = animal), adică era animalelor vechi, fiindcă de fapt resturile fosilizate (de talie mai mare) cele mai vechi cunoscute din această eră, aparțin regnului animal. Acest lucru este numai relativ și a fost valabil pentru primele începuturi ale geologiei. Astăzi sînt cunoscute microfosile (spori și alge monocelulare) mult mai vechi decît începutul admisibil, ca timp, pentru paleozoic. Aceste microfosile ne arată existența unor plante primitive, cu multe milioane de ani înainte de paleozoic (din precambrian).

După cum am spus deja, atît flora, cît și fauna, sînt reprezentate prin grupe specifice. Astfel flora este reprezentată prin alge, psilofitale, pteridofite și pteridosperme. Dintre acestea, psilofitalele, sînt cantonate numai în prima parte a paleozoicului, iar celelalte ating apogeul spre finele acestei ere.

Fauna se caracterizează, la celenterate, prin tetracorali și tabulate ; la echinoderme, prin Cystoidae și Blastoidae ; la moluște, prin goniatiți și nautiloidee ; la brahiopode sînt ordine cantonate numai în paleozoic, la artropode sînt trilobiții și gigantostraceii ; la stomocordate sînt graptoliții ; la vertebrate sînt peștii ostracodermi și placodermi, iar amfibienii prezintă nu numai începutul lor, dar și o dezvoltare foarte importantă (apogeul ca grup) spre finele paleozoicului.

Din punct de vedere stratigrafic, stiva depozitelor paleozoice se delimitează la bază printr-o discordanță unghiulară față de precambrian, care se vede pe toate scuturile continentale, iar la partea superioară se delimitează față de mezozoic prin ultima discordanță a orogenezei varistice.

În timpul paleozoicului, mările, oceanele și continentele au variat foarte mult în contur și relief. Odată cu această variație a înfățișării continentelor a variat și clima, și în general toate condițiile de viață ale

florei și faunei. Ca urmare formele de viață au evoluat în mod continuu, începînd cu forme primitive, la baza paleozoicului, și trecînd în mod treptat la forme din ce în ce mai complexe, spre partea mediană și superioară a acestei ere.

Pe baza evoluției vieții (mai bine zis pe bază de criterii paleontologice), îmbinată cu considerente stratigrafice, s-au separat în paleozoic șase etape importante de evoluție, raportate la tot atîtea perioade geologice. Aceste perioade sînt următoarele :

1. *cambrian* (cu durata de cca 80 milioane ani) ;
2. *ordovician* (cca 80 milioane ani) ;
3. *silurian* (cca 40 milioane ani) ;
4. *devonian* (cca 55 milioane ani) ;
5. *carbonifer* (cca 55 milioane ani) ;
6. *permian* (cca 25 milioane ani).

Durata acestor perioade în milioane de ani este foarte relativă ; ea s-a apreciat după grosimea sedimentelor ce reprezintă fiecare perioadă în parte. Așa că, după acest calcul, paleozoicul ar fi durat cca 335—340 milioane de ani. Este era cu cea mai lungă durată din viața planetei noastre, de cînd propriu-zis s-a constituit prima faună și prima floră. Precambrianul are o durată incomparabil mai lungă. După unele păreri este chiar de 8—10 miliarde de ani.

ASPECTELE PALEOGEOGRAFICE ALE PALEOZOICULUI

La baza depozitelor cambriene, etaj cu care începe paleozoicul, se găseau masive de roci metamorfice și eruptive ce formau nucleele continentelor actuale și care erau cunoscute sub numele de scuturi continentale. Aceste scuturi erau următoarele :

1. scutul canadian. Cuprindea Canada, insulele canadiene, Groenlanda, Islanda și se întindea în paleozoic peste Atlanticul de Nord pînă în Scoția ;

2. scutul baltic. Cuprindea Scandinavia, Finlanda, țările baltice și se întindea spre sud-est pînă la Marea de Azov și pînă pe Volga, formînd platforma rusească (fino-podolică).

În Asia erau 4 scuturi continentale :

— scutul siberian (numit și scutul Angara) ;
— scutul sinic (al Chinei de răsărit) ;
— scutul Filipinelor ;
— scutul tibetan.

Pentru continentele sudice, cel mai mare era scutul african, care cuprindea cea mai mare parte din Africa, apoi insula Madagascar și peninsula Arabică ; pentru Australia era scutul australian, iar pentru America de Sud, era scutul brazliano-patagonez.

Aceste scuturi continentale au fost despărțite prin mari adînciturii în scoarță, numite geosinclinale, pline cu apa mărilor. Datorită ridicării și coborîrii pe verticală a scuturilor continentale, apele mărilor din geosinclinale avansau sau se retrăgeau de pe suprafața lor. Se produceau așa numitele transgresiuni și regresiuni marine, fenomene care s-au petrecut în mod continuu pe suprafața planetei noastre. Rezultatul acestei acțiuni a mărilor a fost depunerea de sedimente noi. Se presupune că

scuturile continentale fiind într-o continuă mișcare — nu numai verticală, dar și tangențială față de suprafața planetei noastre —, au dat naștere la mișcările orogenetice care au încrețit sedimentele din geosinclinale, ridicîndu-le sub formă de munți. Astfel pe marginea estică a scutului canadian s-a format cea mai veche generație de munți (orogenul huronian) ce se întindea din peninsula Labrador și pînă pe coastele de răsărit ale Groenlandei și ale continentului Nord-Atlantic. Mișcări de orogeneză s-au produs și în paleozoic, cum este cea caledoniană, care a ridicat munții Caledonieni în geosinclinalul cu același nume, dintre continentul Nord-Atlantic și Scandinavia (în timpul silurianului). În carbonifer și permian s-a ridicat a doua generație de munți paleozoici, munții Hercinici, din geosinclinalul armoricano-varistic din Europa Centrală.

În legătură cu orogeneza s-a dezvoltat periodic și vulcanismul. Așa de exemplu, în precambrian au fost manifestări vulcanice pe scutul canadian, la finele orogenezei huroniene. În schimb pentru cambrian ele au fost relativ slabe în Europa, dar ceva mai puternice în Siberia. În ordovician și silurian aceste manifestări au fost din nou puternice, atît în Europa, cît și pe celelalte continente. Manifestări vulcanice frecvente au fost și în devonian, pe toate continentele. În carbonifer și permian aceste manifestări au fost și mai puternice însă, fiind în strînsă legătură cu orogeneza acestor două perioade.

În ceea ce privește aspectul paleogeografic propriu-zis al continentelor în cambrian, se poate spune ceva mai mult pentru Europa, decît pentru restul continentelor. Astfel, pe acest continent au funcționat, pe lîngă geosinclinalul scandinav și cel al Ardenilor, și cel mediteraneean. La nord-vest era continentul Nord-Atlantic. Către răsăritul Platformei Ruse funcționa geosinclinalul Uralilor, care despărțea această platformă de cea siberiană. În sudul geosinclinalului mediteraneean, pe cuprinsul Africii, funcționa un mare continent, care avea tendința de a se uni cu cel Indian, al Indoneziei și Australiei, pe de o parte, și cu cel al Americii de Sud, pe de altă parte, și care a fost denumit de Süss continentul Gondwana. În ceea ce privește continentul Nord-American, pe marginile lui funcționau două geosinclinale : cel apalașian, spre răsărit, și cel al munților Stîncoși, către vest.

În devonian continentul Nord-Atlantic se mărește mult (înglobînd geosinclinalul Caledonian, devine Continentul gresiilor roșii vechi). De asemenea, în același timp se mărește și Platforma siberiană (continentul Angara), întinzîndu-se mult spre centrul Asiei. La nordul continentului Gondwana se întindea Marea Thetys (Mezogea) pe deasupra geosinclinalului Mediteranei, peste centrul Asiei, pînă în Indonezia, iar spre vest pînă în Marea Caraibilor din America Centrală. Acest aspect general al continentelor se păstrează pînă la începutul mezozoicului, cînd încep a se produce schimbări importante în ceea ce privește conturul continentelor.

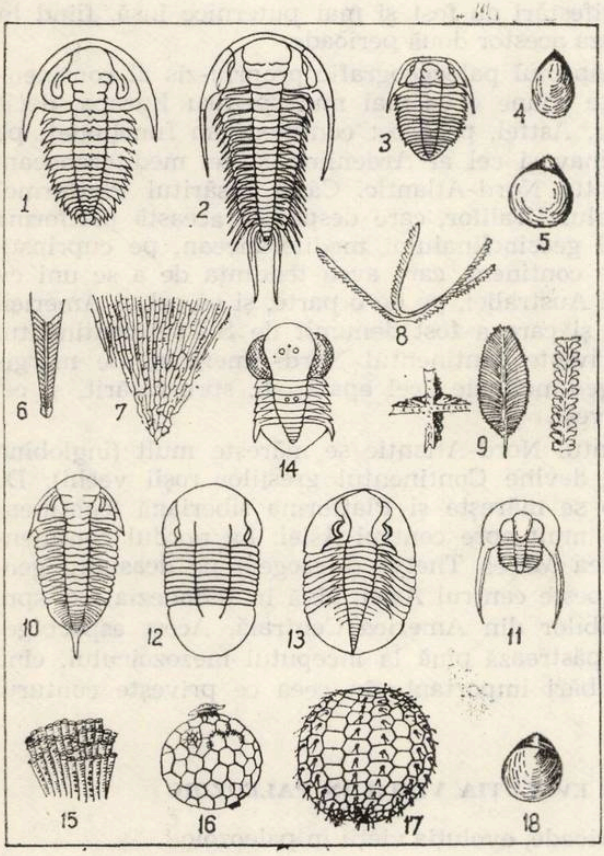
ASPECTUL ȘI EVOLUȚIA VIEȚII ÎN PALEOZOIC

Vom prezenta, pe perioade, evoluția vieții în paleozoic.

CAMBRIAN

În această perioadă, atît reprezentanții florei, cît și ai faunei sînt cunoscuți numai din mediul marin. Astfel, din lumea plantelor, menționăm cianoficeele (alge albastre, constructoare de calcare), cunoscute și din precambrian. Ele sînt numeroase pînă în cambrianul mediu (numite și stromatolite). Așa este *Conophyton*, un stromatolit cilindric, de mai mulți metri lungime, foarte răspîndit în cambrianul din Africa și din Siberia. Aceste alge sînt așa de numeroase, încît singure formează un substrat calcaros la țărmul mărilor pe care s-au fixat arheosiatidele, un grup de animale foarte apropiate, ca organizare, de spongieri. Aglomerarea de stromatolite împreună cu arheociatidele și cu unii spongieri primitivi (*Protospongia*), formează adevărați recifi calcaroși. Aceștia au generat calcare dolomitice, pe platformele continentale cambriene din zona mareelor. Recifii menționați pot fi întîlniți în cuprinsul depozitelor de această vîrstă, începînd din Siberia de răsărit și pînă în Maroc.

Dacă trecem la celelalte grupe de animale, nefixate, trebuie să remarcăm punctul fosilifer de la Burges-Pass, din Columbia britanică (vestul Canadei). Walcott a colecționat din șisturile negre ale aces-



Pl. I. Viața din cambrian și ordovician.

1. *Ollenelus*; 2. *Paradoxides*; 3. *Olenus*; 4. *Linguelella*; 5. *Obolella*; 6. *Volborthella*; 7. *Dictyonema*; 8. *Tetragraptus*; 9. *Phyllograptus*; 10. *Dalmanites*; 11. *Trinucleus*; 12. *Illaenus*; 13. *Asaphus*; 14. *Aeglina*; 15. *Halysites*; 16. *Echinosphaerites*; 17. *Bothriocidaris*; 18. *Obolus*.

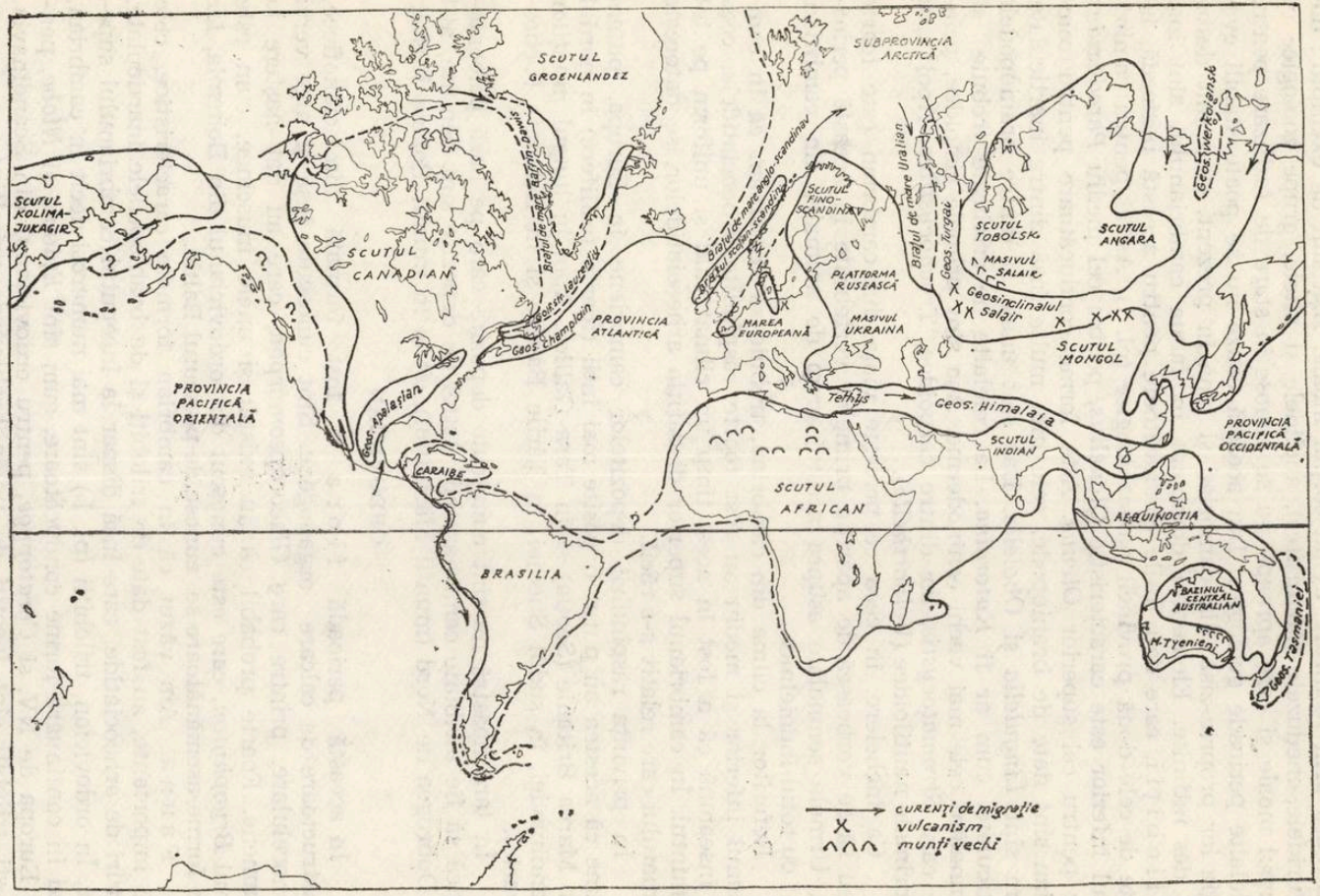


Fig. 1. Schiță paleobiogeografică și structurală a cambrianului mediu (după H. Termier și G. Termier).

tei localități o faună, foarte bogată în unele forme animale, care nu se păstrează prin fosilizare, avînd corpul moale. Așa sînt de exemplu : holoturidele, meduzele (*Medusites*), anelidele și altele, grupe zoologice cu corpul moale și care aproape nu se cunosc în stare de fosilizare pentru celelalte perioade geologice. Din această cauză nu se poate stabili evoluția lor propriu-zisă, din cambrian și pînă în prezent, cînd sînt destul de des întîlnite. Elementul dominant în fauna cambrianului sînt însă trilobiții, care dau fosile conducătoare pentru această perioadă, legate de cele două provincii paleozoologice (pl. I). Astfel pentru cambrianul inferior este caracteristic *Olenellus*, pentru cel mediu *Paradoxides*, iar pentru cel superior *Olenus*. Alte forme conducătoare pentru cambrian sînt date de brahiopode, cele mai multe însă dintre inarticulate, cum sînt *Lingulella* și *Obolella*. Dar sînt unele și dintre brahiopodele articulate, cum ar fi *Kutorgina*. La celelalte nevertebrate trebuie să semnalăm cele mai vechi echinoderme. Așa sînt primele cistoidee, printre care *Stromatocystis*, iar dintre carpoidee, *Trochocystites*. Apoi apar și primele nautiloidee (*Volborthella*).

Ca încheiere, în ceea ce privește viața din cambrian este foarte greu să se vorbească de apariția primelor vertebrate în această perioadă. Urmele semnalate asupra acestui grup de animale, din cambrian, sînt cu totul îndoielnice.

Referitor la clima din cambrian, trebuie să remarcăm că în cambrianul inferior și mediu au fost foarte răspîndite arheociatidele, ceea ce înseamnă că a fost în acest timp un climat cald și uniform pe tot Pămîntul. În cambrianul superior dispariția arheociatidelor, se datorește climatului care relativ s-a răcit.

În privința răspîndirii depozitelor cambriene în Europa, putem spune că acestea au putut fi găsite mai întîi (foarte fosilifere) în nordul Ins. Marea Britanie (Scoția) și în Țara Galilor. Apoi în lungul munților Scandinaviei, în sudul Suediei, în Țările Baltice și în Bohemia (Cehoslovacia).

În țara noastră nu sînt cunoscute depozite care pe bază paleontologică să fie atribuite cambrianului. Astfel de depozite sînt bănuite, atît în Dobrogea de Nord (munții Măcinului), cît și în munții Poiana Ruscăi.

ORDOVICIAN

În această perioadă flora a fost formată din cianoficee, constructoare de calcare organogene. Sînt cunoscute însă și alge verzi monocelulare, printre care *Glaeocapsomorpha*, care au dat naștere la bitumene. Foarte probabil că au existat și unele muscinee, cum este genul *Bryophyton*, care este cunoscut din ordovicianul din Bohemia, iar alte forme asemănătoare se cunosc de pe scutul Baltic.

Fauna. Am văzut că în cambrian formele caracteristice, cele mai importante, au fost date de trilobiți și de brahiopodele inarticulate, alături de arheociatide, care însă dispar la începutul cambrianului superior. În ordovician, trilobiții (pl. I) sînt mai numeroși decît în cambrian, dînd în continuare forme conducătoare, cum sînt *Euloma* și *Niobe*, pentru Europa de NV, și *Ceratopyge*, pentru ordovicianul din Scandinavia. Acești trilobiți sînt însoțiți de unele brahiopode primitive, ca de ex. *Bellingsela*. Pentru ordovicianul din Europa Centrală cele mai comune

forme dintre trilobiți sînt : *Dalmanites, Trinucleus, Illaenus, Asaphus* (unul dintre cei mai mari trilobiți) și *Aeglina*. Ultima formă avea ochii exagerat de mari, ceea ce înseamnă că ducea o viață de adîncime — în timpul zilei — și la suprafața apei, în timpul nopții, așa cum își duc viața unii crustacei actuali din mările sudice (de ex. *Cystosoma*).

Dacă vom lua pe rînd celelalte încrengături, vom găsi că la celenterate sînt grupe diferențiate, ceea ce nu se semnalează în cambrian. Astfel, la hidrozoare sînt stromatoporidele *(Stromatopora)*, dezvoltate în faciesurile recifale. Apar apoi foarte rar primii tetracorali și primele tabulate *(Halysites)*.

La echinoderme sînt numeroase cistoideele *(Echinosphaerites)*, își fac apariția primele camerate dintre crinoidee, cît și primele echinide, la care apare sigur *Bothiriocidaris*.

La brahiopode sînt încă numeroase inarticulatele, între care sînt caracteristice *Obolus, Lingula ;* forme caracteristice dau însă cele articulate *(Orthis, Strophomena, Leptaena)*. Totodată apar briozoarele, care sînt foarte numeroase în ordovicianul mediu american. La moluște este de remarcat dezvoltarea puternică a cefalopodelor nautiloidee, numeroase și variate, unele ajungînd de talie mare, pînă la 4 m lungime *(Endoceras, Orthoceras)*. Apoi la gasteropode apar primele forme înrulate *(Bellerophon* și *Euomphalus)*, iar la lamelibranhiate sînt de semnalat cele mai vechi taxodonte *(Ctenodonta)*.

Ceea ce este foarte important pentru viața din ordovician, este apariția graptoliților, care de la început sînt foarte numeroși, caracterizînd prin diferitele lor genuri, fiecare dintre etajele ordovicianului. Foarte mulți dintre graptoliți duceau o viață pelagică *(Tetragraptus, Phyllograptus, Didynograptus* etc.). Alții erau bentonici *(Dictyonema)*. În gresiile roșii, foarte probabil lacustre, atribuite ordovicianului din munții Stîncoși ai Americii, se cunosc cele mai vechi resturi de ostracoderm i, agnate care s-ar părea că au trăit mai întîi în apele dulci. Dar acest lucru este încă o problemă deschisă, care urmează a fi lămurită.

Fauna din ordovician este dispusă, ca și în cambrian, în două mari provincii paleozoologice (provincia atlantică și provincia pacifică), care la finele acestei perioade se contopesc, încît în silurian rămîne o singură provincie pe toată planeta noastră. În legătură cu paleoclimatul nu sînt elemente care să arate o schimbare accentuată a acestuia, față de cambrianul superior. Se pare că era un climat cald pe tot Pămîntul, fiindcă recifii se găsesc pînă în Alaska.

In ceea ce privește răspîndirea ordovicianului, acesta este în continuare de sedimentare față de cambrianul din Marea Britanie, Scoția, Scandinavia, Țările Baltice, Bohemia.

În țara noastră, ordovicianului îi sînt atribuite niște cuarțite, în alternanță cu șisturi sericitice, din culmea Priopcea (munții Măcinului — nordul Dobrogei), precum și depozitele nefosilifere de sub adîncimea de 500 m din forajele de la Iași, din fundamentul Podișului Moldovenesc. De asemenea, datorită prezenței graptoliților, unele gresii și șisturi argiloase găsite prin forajele din estul Cîmpiei Române (Bordeiul Verde) au fost atribuite ordovicianului. Alte semnalări în țara noastră nu se cunosc încă.

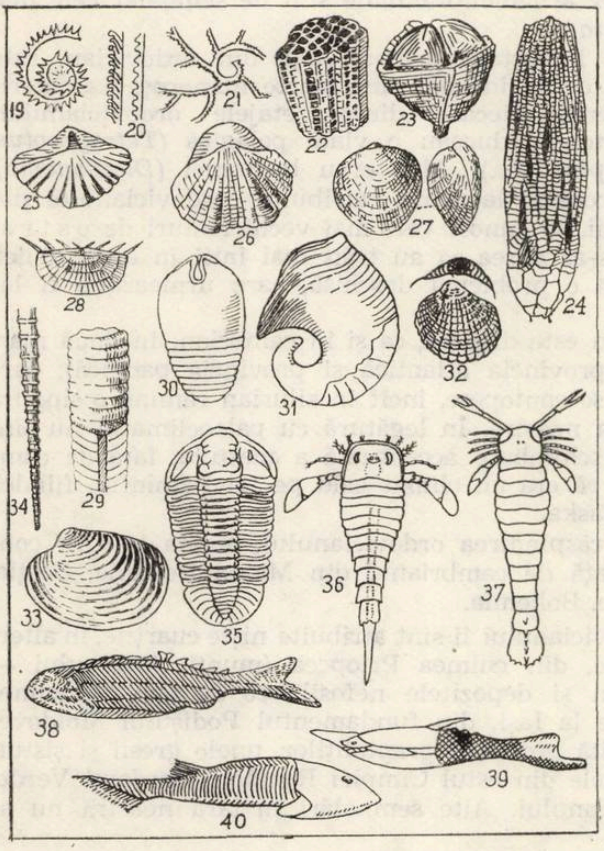
SILURIAN

Viața își continuă evoluția cu o mare izbucnire de forme, genuri și specii, în așa fel încît reprezentate toate încrengăturile din regnul animal, existente și astăzi.

F l o r a este reprezentată prin alge calcaroase, care participă la construcții recifale. Totodată în silurian se poate vorbi de apariția primelor plante vasculare terestre, dintre p s i l o f i t a l e, cunoscute din silurianul din Anglia, Ins. Gothland și Bohemia. Flora de psilofitale va lua o dezvoltare importantă în devonian, pe suprafața Continentului gresiilor roșii vechi.

F a u n a (pl. II). Încep să se înmulțească foraminiferele, în special cele aglutinante. Dintre celenterate, tabulatele devin recifale *(Favosites, Halysites)*. La fel și tetracoralii, unii sînt solitari *(Goniophyllum)*, alții recifali *(Cystiphyllum)*.

Dintre echinoderme se înmulțesc crinoideele *(Cyathocrinus)*, care uneori formează faciesuri calcaroase. Brahiopodele prezintă forme noi, dintre articulate, cum sînt *Spirifer, Pentamerus, Atrypa*. Dintre moluște, nautiloideele ajung la apogeul dezvoltării lor, fiind numeroase *(Orthoceras, Gomphoceras, Cyrtoceras, Phragmoceras)*. La gasteropode



Pl. II. Viața în silurian.

19. *Rastrites;* 20. *Monograptus;* 21. *Cyrtograptus;* 22. *Favosites;* 23. *Goniophyllum;* 24. *Cyathocrinus;* 25. *Spirifer;* 26. *Pentamerus;* 27. *Atrypa;* 28. *Chonetes;* 29. *Orthoceras;* 30. *Gomphoceras;* 31. *Phragmoceras;* 32. *Cardiola;* 33. *Grammysia;* 34. *Tentaculites;* 35. *Calymene;* 36. *Eurypterus;* 37. *Pterygotus;* 38. *Birkenia;* 39. *Pteraspis;* 40. *Cephalaspis.*

apar unele forme noi *(Pleutomaria)*, iar la pteropode, apar tentaculiții (forme numeroase, pelagice). Lamelibranhiatele se caracterizează prin unele forme mai răspîndite *(Cardiola, Grammysia)*.

Dintre artropode, trilobiții sînt încă numeroși *(Calymene, Phacops, Bronteus)*. De asemenea, ostracodele se înmulțesc, iar în lagune sînt numeroși gigantostracei *(Eurypterus* și *Pterygotus)*.

Stomocordatele sînt reprezentate și în silurian prin graptoliți, care dau forme conducătoare *(Monograptus, Cyrtograptus, Rastrites* etc.), dar dispar la finele acestei perioade.

Vertebratele își fac apariția sigură în silurian, prin agnate (subclasa Ostracodermi), animale cu corpul acoperit de plăci osoase și lipsite de mandibulă *(Birkenia, Pteraspis, Cephalapsis)*.

În general fauna din silurian reprezintă apogeul faunei paleozoice, predominînd nautiloideele, brahiopodele, trilobiții, tabulatele și graptoliții monoprionizi. Această faună este uniformă pe tot Pămîntul, fără a forma provincii zoologice. Ea reprezintă o izbucnire de forme noi, așa cum nu s-a mai repetat în evoluția vieții celorlalte perioade geologice care au urmat, atît din paleozoic, cît și din mezozoic sau neozoic.

În ceea ce privește răspîndirea depozitelor siluriene în Europa, ele sînt bine cunoscute în Marea Britanie, Scandinavia, Țările Baltice, munții Ardeni, Bohemia, munții Lysa-Gora, Ukraina de vest (pe Nistru), Urali, pen. Iberică etc.

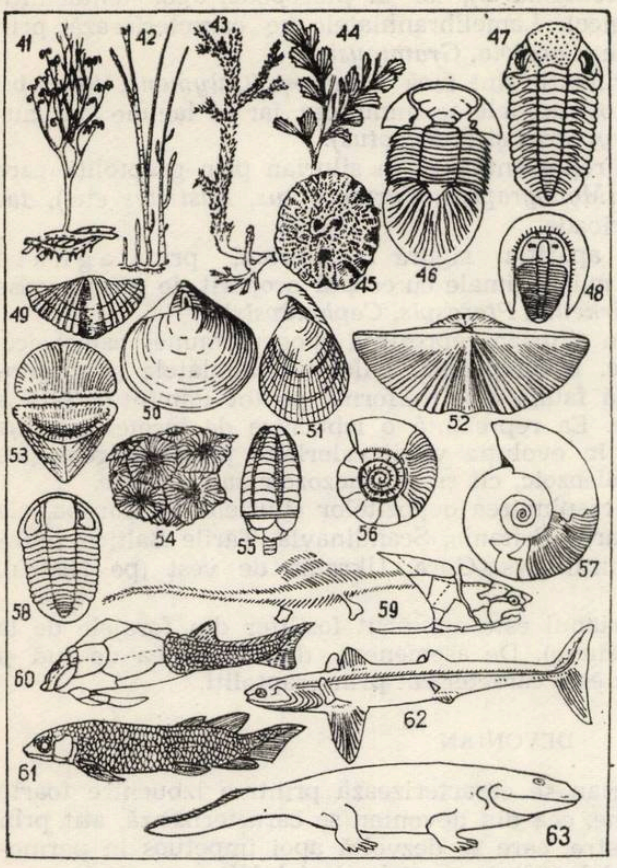
În țara noastră silurianul este cunoscut fosilifer din forajele de la Iași (din Podișul Moldovenesc). De asemenea, din Dobrogea de sud și din Cîmpia Română, unde este caracterizat prin graptoliți.

DEVONIAN

Dacă viața din silurian se caracterizează printr-o izbucnire foarte importantă a faunei marine, cea din devonian se caracterizează, atît prin apariția primei flore terestre, care se dezvoltă apoi impetuos în permo-carbonifer, cît și a tetrapodelor, dintre vertebrate (pl. III).

Flora. La sfîrșitul orogenezei caledoniene (petrecută în silurian) s-a adăugat părții sud-estice a continentului Nord-Atlantic o fîșie largă de uscat, care a format așa numitul „Continent al gresiilor roșii vechi". Marginea sudică a acestui continent îngloba o mare parte din Marea Britanie, Irlanda, Scandinavia și Țările Baltice.

De pe acest continent (al gresiilor roșii vechi) se cunoaște prima floră continentală din viața Pămîntului, alcătuită din plante vasculare pteridofite. În prima jumătate a devonianului s-au dezvoltat plante primitive (din grupa psilofitale), care formau adevărate pajiști, mai ales în regiunile mlăștinoase. Erau de talie relativ mică, cu ramuri divizate dichotomic, cu frunze rudimentare și cu rizom *(Rhynia, Psilophyton)*. Alte ori însă aveau talie mai mare *(Asteroxylon)*, erau adaptate la regiuni mai uscate și prezentau stomate pe suprafața ramurilor. Spre finele devonianului apare o asociație de pteridofite, premergătoare florei carbonifere, fiind deja evoluate față de psilofitale care rămîn cantonate în devonian. Astfel, printre acestea se găsesc primele articulatale *(Calamophyton)*, primele licopodiale *(Archaeosigillaria)* și primele filicale *(Archaeopteria)*.



Pl. III. Viața în devonian.

41. *Psilophyton*; 42. *Rhynia*; 43. *Asteroxylon*; 44. *Archaeopteris*; 45. *Pleurodictyum*; 46. *Bronteus*; 47. *Phacops*; 48. *Harpes*; 49. *Spirifer hystericus*; 50. *Stringocephalus*; 51. *Unicites*; 52. *Spirifer verneuilli*; 53. *Calceola sandalina*; 54. *Cyathophyllum hexagonum*; 55. *Cupressocrinus*; 56. *Anarcestes*; 57. *Clymenia*; 58. *Proetus*; 59. *Coccosteus*; 60. *Pterichties*; 61. *Dipterus*; 62. *Cladoselache*; 63. *Ichthyostega*.

F a u n a. La tetracorali apar forme noi, fie solitare *(Calceola sandalina)*, fie coloniale *(Cyathophyllum hexagonum)*, de importanță stratigrafică, precum și unele tabulate *(Pleurodyctium problematicum)*. Sînt frecvente și stromatoporidele, care au rol în construcții de calcare recifale.

Dintre echinoderme sînt importante unele forme primitive (*Cupressocrinus, Hexacrinus*). La această grupă apar blastoideele. Brahiopodele continuă să fie numeroase, dînd forme caracteristice (*Spirifer verneuili, Chonetes, Stringocephalus burtini, Unicites gryphus*). Briozoarele nu prezintă, interes stratigrafic.

Dintre moluște, nautiloideele sînt încă numeroase. Își fac apariția goniatiții (*Anarcestes*), iar în devonianul superior apar climeniile (*Clymenia*), cu linia lobară simplă. Gasteropodele se caracterizează tot prin forme primitive (*Murchisonia*) și prin t e n t a c u l i ț i (pentru devonianul inferior).

La artropode, trilobiții se împuținează tot mai mult, dar dau încă forme conducătoare (*Phacops, Harpes, Bronteus, Proetus*). Giganstraceii din devonian, trec din lagune în apele dulci.

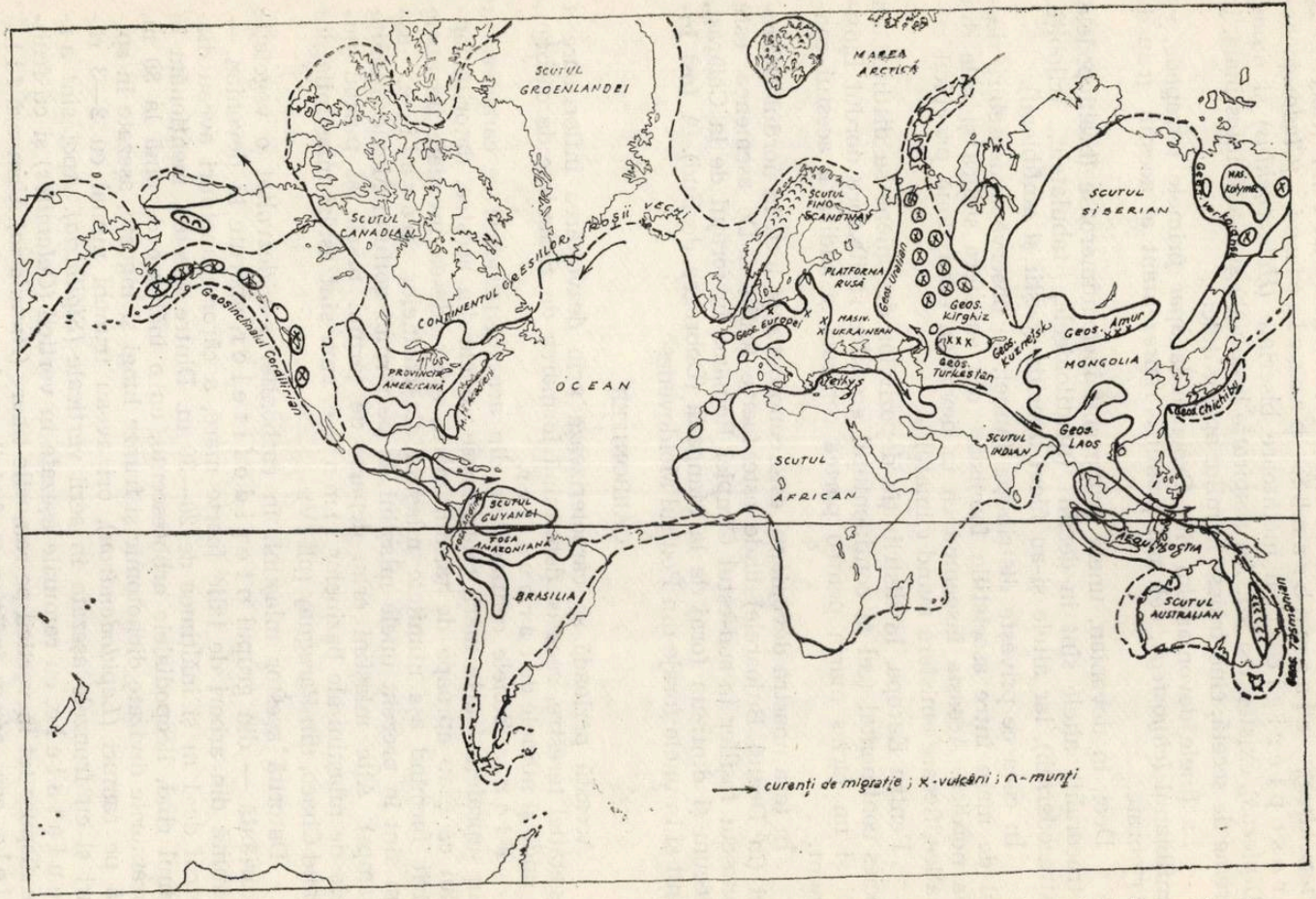


Fig. 2. Schiță paleobiogeografică și structurală din devonianul mediu (după H. Termier și G. Termier).

Încă de la începutul devonianului apar peștii, propriu-ziși, gnatostomate (cu mandibulă), reprezentați prin placodermi (*Coccosteus, Pterichites*), elasmobranhi, proselacieni (*Cladoselache*), crosopterigieni cu înotătoare biseriate (*Holoptychius*) și dipnoi (*Dipterus*), existenți și azi. Au respirație branhială și o alta intestinală, în vreme de secetă, cînd trăiesc în mîlul apelor dulci.

La finele devonianului din Groenlanda apar primele tetrapode, cu amfibianul *Ichyostega*, cel mai primitiv reprezentant al acestui grup de vertebrate.

Deci, în devonian, unele grupe sînt încă numeroase (brahiopodele, tetracoralii), altele sînt în declin (nautiloideele, tabulatele, trilobiții, ostracodermii), iar altele și-au făcut apariția (peștii și amfibienii).

În ceea ce privește distribuția faunei, se observă o deosebire destul de mare între asociațiile faunistice din emisfera sudică și cele din cea nordică. Aceasta înseamnă că în devonian erau două provincii climatice, fiecare emisferă avînd climatul ei.

Pentru Europa, în distribuția depozitelor devoniene se distinge un facies continental (cel al continentului gresiilor roșii) spre nordul Europei și un facies marin pentru partea centrală și sudică a acestui continent.

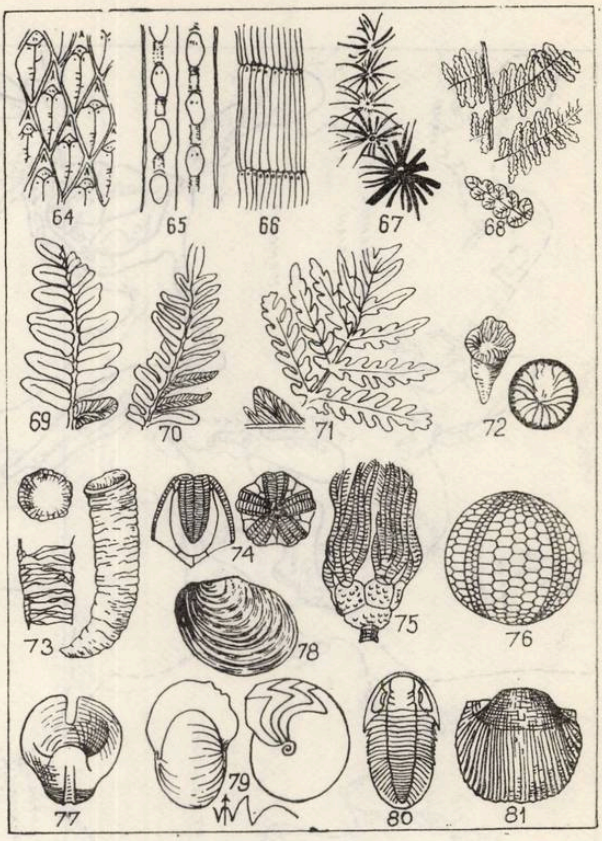
În țara noastră devonianul este cunoscut mai întîi în nordul Dobrogei (în Dealul Bujoarele) unde este foarte fosilifer. De asemenea, este cunoscut fosilier în sud-estul Cîmpiei Române, în forajul de la Călărași, precum și dintr-un foraj de la Mangalia (Dobrogea de Sud). A fost întîlnit și în unele foraje din Podișul Moldovenesc.

CARBONIFER

Această perioadă se caracterizează prin dezvoltarea înfloritoare a vegetației terestre, ceea ce determină formarea de zăcăminte de cărbuni, de unde și numele de carbonifer.

Flora. Zonele continentale din această perioadă se caracterizau prin suprafețe foarte mari, mlăștinoase ; unele din acestea, datorită faptului că erau aproape de țărmul mării, erau adesea invadate de apele mării, formînd așa numitele mlaștini ale bazinelor paralice, așa cum sînt în prezent unele mlaștini de pe țărmul golfului Mexic (numite swamps). Alte mlaștini erau departe de țărmul mării, și purtau numele de mlaștini ale bazinelor limnice, cum sînt astăzi mlaștinile din Grand Chaco, din Paraguay (pl. IV).

Datorită acestor mlaștini, în carbonifer s-a dezvoltat o vegetație luxuriantă — din grupul pteridofitelor, apărute în devonian —, alcătuită din arbori de talie foarte mare, a căror trunchiuri aveau diametrul de 1 m și înălțimea de 20—30 m. Dintre acestea, menționăm în primul rînd, licopodialele arborescente, cu o înălțime de pînă la 30 m, cu ramurile divizate dichotomic și frunze lungi și înguste, așezate în spirală pe ramuri (*Lepidodendron*), ori aveau trunchi numai cu 2—3 ramuri și cu frunzele așezate în serii verticale (*Sigillaria*). Apoi sînt articulatalele, cu ramurile așezate în verticil (*Calamites*) și cu frunzele dispuse tot în verticil pe ramurile tinere (*Annularia*). Urmează filicalele, care aveau înfățișarea ferigilor arborescente actuale, cu frun-



Pl. IV. Viața în carbonifer.

64. *Lepidodendron*; 65. *Sigillaria*; 66. *Calamites*; 67. *Annularia*; 68. *Pecopteris*; 69. *Neurooteris*; 70. *Alethopteris*. 71. *Odontopteris*; 72. *Zaphrentis*; 73. *Caninia*; 74. *Pentremites*; 75. *Platycrinus*; 76. *Palaechinus*; 77. *Belerophon*; 78. *Posidonia becheri*; 79. *Goniatites*; 80. *Phillipsia*; 81. *Productus semireticulatus*.

zele compuse (f r o n d e) asemănătoare cu cele de la ferigile de astăzi *(Pecopteris)*.

În carbonifer își fac apariția și cele mai vechi gimnosperme, cu grupa p t e r i d o s p e r m e (c i c a d o f i l i c i n e e), cu frunze ca la ferigă și cu semințe nude *(Nevropteris, Alethopteris, Odontopteris)*. Către finele carboniferului apar gimnospermele propriu-zise — ord. C o r d a i t a l e s *(Cordaites)* și ord. C o n i f e r a l e s *(Walchia)*. În unele mlaștini au trăit alge microscopice în cantități foarte mari, cum a fost *Pila*, din care s-a format un sapropel, care a dat cărbunii bituminoși (b o g h e a d u l).

F a u n a se caracterizează printr-un regres foarte vizibil al unor grupe, cum sînt : cistoideele, trilobiții, tabulatele, stromatoporidele. Alte grupe dispar, chiar de la începutul carboniferului (ostracodermii și placodermii).

În schimb sînt grupe ce iau o dezvoltare importantă, cum ar fi dintre protozoare, f u s u l i n i d e l e, cu testul gros și calcaros, care au dat calcarele cu *Fusulina*. Dintre celenterate, t e t r a c o r a l i i sînt încă numeroși *(Zaphrentis, Caninia)*. Dintre echinoderme sînt în plină dezzoltare blestoideele (*Pentremites florealis*), paleochinidele *(Palaeochinus)*

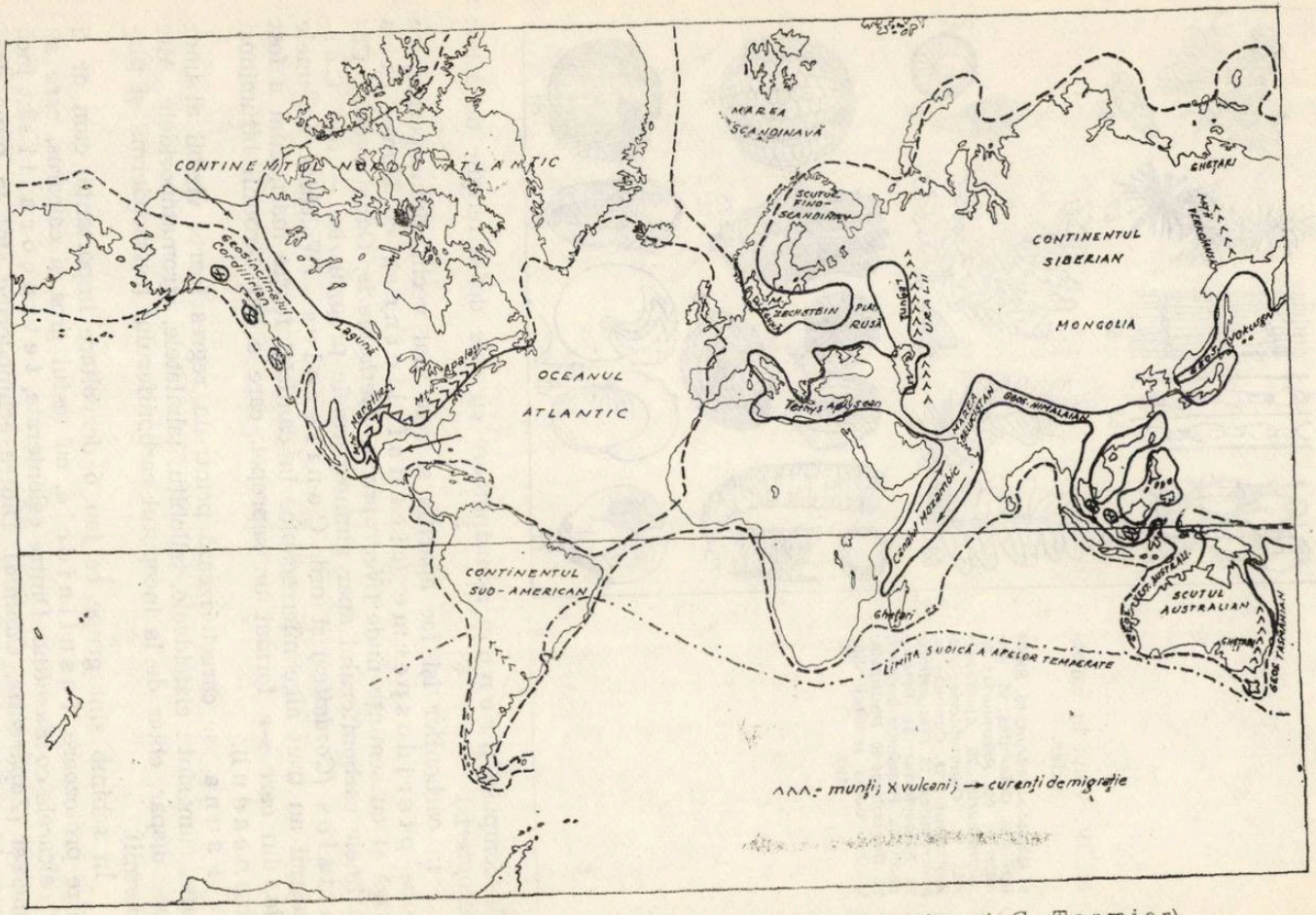


Fig. 3. Schiță paleobiogeografică din neopermian (după H. Termier și G. Termier).

și crinoideele *(Platycrinus)*. La brahiopode este caracteristică apariția genului *Productus*, cu un număr destul de mare de specii. În carbonifer persistă încă genul *Spirifer*, alături de alte genuri de brahiopode. Briozoarele dau recifi, cum este *Fenestella*.

Dintre moluște sînt unele lamelibranhiate, care au o răspîndire foarte mare în carboniferul inferior *(Posidonia becheri)*. La gasteropode întîlnim aceleași genuri cunoscute din devonian, la care se adaugă altele noi. Dintre cefalopode, nautiloideele sînt în regres, în schimb persistă goniatiții, cu cochilia aproape globuloasă *(Goniatites = Glyphioceras)* și cu linia lobară cu lobi și șei ascuțite.

Dintre artropode, trilobiții sînt în complet regres, reprezentați prin genuri puține *(Phillipsia gemmulifera)*. Gigantostraceii persistă încă.

În legătură cu vegetația tot mai bogată, apar insectele, cele mai multe primitive încă, iar altele sînt de talie mare *(Meganeura)*.

La vertebratele din grupa placodermi, rămîn numai acantoizii *(Acanthodus)*. Apoi se dezvoltă selacienii *(Cladodus)* și ganoizii *(Palaeoniscus)*. Crosopterigienii sînt puțini. Amfibienii au devenit numeroși, formînd ordinul Stegocephali. Dintre aceștia s-au desprins primele reptile (ord. Cotylosaurieni și Theromorpha). În ceea ce privește paleoclima se poate spune că între 25° și 50° latitudine nordică, era o zonă caldă, în care s-a dezvoltat vegetația luxuriantă ce a dat cărbunii. Spre nord și spre sud de această zonă era un climat relativ rece.

Carboniferul marin ocupă cea mai mare parte din Europa vestică, apoi cea centrală, zona Mediteranei și platforma rusească, lipsind în Scandinavia. Cel continental, cu cărbuni, este răspîndit în Anglia, nordul Franței, Belgia, Ruhr-Westfalia și Silezia, bazinul Saar și Masivul central francez.

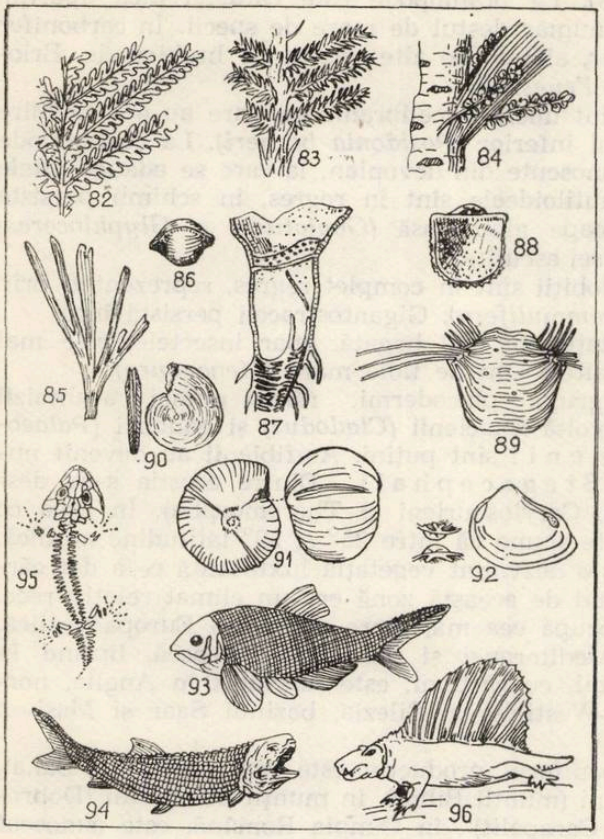
În țara noastră carboniferul productiv este reprezentat în Banat, cel marin în munții Apuseni (munții Bihor), în munții Măcinului (Dobrogea de Nord) (stratele de Carapelit) ; în Cîmpia Română, este cunoscut în foraje, începînd din vestul Olteniei și pînă la Călărași.

PERMIAN

Este perioada de trecere între paleozic și mezozoic. În privința vieții, în partea lui inferioară este o continuare a vieții din carbonifer, iar în partea lui superioară este începutul vieții care se va dezvolta în trias.

Flora. În permianul inferior sînt prezente încă multe licopodiale (mai ales genul *Sigillaria)*, articulatale *(Calamites, Sphenophyllum)*, filicale și pteridosperme. Dintre acestea din urmă, foarte caracteristic este *Callipteris conferta*. Luată în general este o floră de tip paleofitic.

În permianul superior se constată o scădere aproape bruscă a dezvoltării florei vechi (pteridofitelor și pteridospermelor), în schimb se înmulțesc gimnospermele coniferale *(Walchia piniformis, Ulmannia bronni)*, cordaitalele *(Cordaites)* și ginkgoalele *(Baiera)*, deci o floră de tip mezozoic (mezofitic). Pe continentul Gondwana se dezvoltă flora cu *Glossopteris* și *Gangamopteris*, care au începutul dezvoltării din carboniferul superior (pl. V).



Pl. V. Viața în permian.

82. *Callipteris conferta*; 83. *Walchia piniformis*; 84. *Cordaites*; 85. *Baiera*; 86. *Schwagerina*; 87. *Richtofenia*; 88. *Strophalosia*; 89. *Productus horridus*; 90. *Medlicottia*; 91. *Cyclolobus*; 92. *Schizodus*; 93. *Amblypterus*; 94. *Palaeoniscus*; 95. *Branchiosaurus*; 96. *Dimetrodon*.

Fauna, luată în linii generale, prezintă puține deosebiri față de cea a carboniferului superior. Astfel, la fusulinide apar genuri noi (*Schwagerina*), tot constructoare de calcare. Tetracoralii sînt relativ puțini. Brachiopodele sînt reprezentate prin diferite specii de *Productus* (caracteristic *P. horridus*) și specii de *Spirifer* și de *Strophalosia*. Unele sînt cu cochilia foarte groasă și cu valva ventrală ca o cupă (*Richthofenia*). Dintre moluște, amonoideele au încă puține forme de tip goniatitic, apar însă altele noi, cu linia lobară foarte apropiată de cea ceratitică (*Medlicotia, Cyclolobus*). Lamelibranhiatele dau forme caracteristice în mările epicontinentale (*Schizodus*). Dintre arthropode, trilobiții au ultimii reprezentanți, care sînt însă de talie mică (*Phillipsia*). Briozoarele sînt numeroase și dau recifi (*Fenestella*). Dintre vertebrate, peștii ganoizi dau forme caracteristice (*Platysomus, Amblypterus, Palaeoniscus*). Amfibienii stegocefali ajung a fi numeroși și de dimensiuni importante, tipic fiind *Branchiosaurus*. Dintre reptile, unii cotilosaurieni prezintă caractere mamaliene, avînd dentiție diferențiată, fosă temporală, condil occipital, femurul și humerusul în poziția verticală (ord. Theriodonta). Unele reptile dau forme caracteristice și sînt cu aspect de șopîrlă, uneori cu apofizele spinoase de la vertebre foarte lungi (*Dimetrodon*).

În general însă în permian dispar grupe întregi, care au fost numeroase în paleozoic, cum sînt trilobiții, tetracoralii, paleechinidele, blastoideele, fenestelidele, goniatiții, productidele, spiriferidele și fusulinidele.

Și în permian pot fi distinse aceleași zone climaterice, ca și în carbonifer. În permian în afara zonei M. Mediterane, acoperită de M. Tethys, a funcționat și o mare internă, deasupra cîmpiei germane (M. Zechstein), în care s-au depus, prin evaporare, săruri de potasiu, gipsuri și sare de bucătărie. În răsăritul Europei a funcționat geosinclinalul uralian, în care s-au depus aceleași evaporite, ca și în Cîmpia Germană.

În țara noastră permianul este cunoscut fosilifer din Banat. Apoi în munții Apuseni sînt depozite detritice, tip verrucano, recunoscute ca permiene. În Dobrogea de Nord, în munții Măcinului, sînt masive granitice atribuite, ca poziție, la permian. De asemenea, sînt unele conglomerate găsite în forajele din Cîmpia Română, considerate ca permiene.

În concluzie, se poate spune că în evoluția ei viața animală prezintă un apogeu, în timpul silurian-devonianului, apoi un regres, pînă în permian, cînd formele vechi dispar și lasă locul altora noi, ce se vor dezvolta în mezozoic. Același fenomen se întîmplă și cu viața vegetală, care atinge apogeul în carbonifer, iar în permian paleofiticul dispare, lăsînd locul mezofiticului, care începe de la mijlocul acestei perioade.

BIBLIOGRAFIE

AUGUSTA, I. n. BURIAN, Z.: *Tiere der Urzeit*, Praga, 1956. BUBNOFF, S.: *Ein führung in die Erdgeschichte*, Berlin, 1956. FURON, R.: *La paléogéographie, essai sur l'évolution des continents et des océans*, Paris, 1959. GIGNOUX, M.: *Géologie stratigraphique*, Paris, 1950. MACOVEI, GH.: *Geologie stratigrafică*. Edit. tehnică, București, 1959. MORET, L.: *Paléontologie animale*, Paris, 1958. ONCESCU, N.: *Geologia României*, București, 1965. PIVETEAUX, J. et col.: *Traité de Paléontologie*, Paris, 1952—1966. SAULEA, EM.: *Geologie istorică*. Edit. did. și ped., București, 1967. STRAHOV, M. N.: *Osnovii istoriceskoi geologii*, Moskva, 1948. TERMIER H. et TERMIER, G.: *Paléontologie stratigraphique*, Paris, 1960. TERMIER H. et TERMIER, G.: *Histoire géologique de la Biosphère*, Paris, 1952.

MICROBIOLOGIA ÎN SERVICIUL PĂCII

Cel de-al X-lea Congres al Asociațiilor de microbiologie din lume, ținut la Mexico în 1971, a cerut ca toate instalațiile, laboratoarele, academiile și institutele în care se elaborează arme bacteriologice să fie reconvertite la scopuri pașnice.

Rezoluția acestui congres socotește, că, în felul acesta, microbiologia va putea servi, pe scară largă, printre alte specialități la: conservarea solului; producerea de proteine, enzime și hormoni; purificarea și refacerea apelor uzate; problemelor de biologie moleculară și de cancerogeneză virală.

Beneficiile aduse omenirii vor fi enorme!

(După *Science et Vie*, nr. 640, 1971, pag. 121)

EVOLUȚIA UMANĂ : PROBLEME

Dr. C. *MAXIMILIAN*
Institutul de endocrinologie, București

Datorită geneticii și ultimelor cercetări de paleontologie s-a înțeles mai clar și mecanismul evoluției și evoluția umană. După toate probabilitățile de la Homo habilis, evoluția a continuat lent, pînă la Homo sapiens.

În spiritul acestei ipoteze Homo erectus și Homo sapiens neanderthalensis nu ar intra pe filumul uman.

De un secol evoluția umană este o mare certitudine. Nimeni nu se mai îndoiește de faptul că omul este rezultatul unei îndelungate evoluții.

Aceasta nu înseamnă însă că știm totul. Dimpotrivă. Drumul de la maimuță la om este plin de necunoscute. Știm că umanizarea a fost expresia întîmplării. Omul putea să apară sau să nu apară, putea să apară, dar să aibă altă înfățișare sau să apară și să eșueze. Totul este posibil. Așa cum spunea însă Simpson, în natură ceea ce se poate întîmpla se întîmplă. Și omul a apărut.

Știm, de asemenea, că umanizarea nu a fost un eveniment singular și fericit. Este greu de crezut că o specie de maimuțe a început să evolueze, a cîștigat noi caractere și la un moment dat a devenit om. Mai plauzibilă este ipoteza că au avut loc mai multe încercări de umanizare, că mai multe specii au trecut hotarul care separă maimuța de om. Cu o singură excepție toate au eșuat, după ce au rămas un timp oarecare pe marea scenă a evoluției.

Știm apoi că separarea liniei care a dus la om s-a petrecut cu multe milioane de ani în urmă.

Pînă aproape de sfîrșitul deceniului al șaselea, mulți antropologi admiteau că evoluția umană a cunoscut cîteva „etape" sau „salturi". Prima etapă a fost a maimuțelor, a doua a maimuțelor cu cîteva caractere umane, a treia a omului primitiv și ultima a omului sapiens. Schema de tradiție darwiniană părea logică, iar resturile fosile trebuiau să-și găsească loc într-una din aceste etape. Prima etapă rămînea necunoscută, au urmat australopitecii, deși se ridicau destul de multe obiecții împotriva includerii lor pe filumul uman, apoi pitecantropii și omul sapiens. Neandertalienii erau considerați în mod obișnuit o formă de tranziție între pitecantropi și omul actual. Uneori însă se presupunea că și ei constituie o etapă. Apariția omului sapiens rămînea o enigmă. S-a format într-o singură regiune și apoi a cucerit lumea — așa cum credeau cei mai mulți antropologi — sau, așa cum susținuse Coon (1963), fiecare pitencantrop (european, african și asiatic) și-a continuat independent evoluția și asincron a dat naștere omului sapiens. Ultima presupunere părea însă cu totul improbabilă.

Această schemă a fost abandonată. Părăsirea ei a fost impusă de noi descoperiri paleontologice făcute în Europa și Africa, sau de reconsiderarea unor resturi fosile deja cunoscute și în egală măsură de dezvoltarea geneticii (Milcu, Maximilian, 1966).

În deceniul trecut s-au avansat două ipoteze neobișnuite (Dobzhansky, 1963) :

— că în evoluția omului au existat numai trei specii ;

— că în orice moment al evoluției a existat numai o singură specie politipică.

Cele două ipoteze de evidentă influență genetică au fost primite cu multe rezerve. Apoi au fost larg acceptate. Conform acestei ipoteze, cea mai veche specie cunoscută a fost *Homo habilis*. Ea a fost înlocuită de *Homo erectus* și acesta de *Homo sapiens*.

Homo erectus ar fi avut mai multe rase : *homo erectus heidelbergensis*, *homo erectus erectus* (pitecantropii javanezi), *homo erectus pekinesis* (sinantropii) și *homo erectus mauritanicus* (atlantropii).

Homo sapiens ar fi avut rase timpurii *(homo sapiens neanderthalensis)* și rase tîrzii *(homo sapiens sapiens* — omul actual).

Dobzhansky revizuește deci vechea taxonomie : ceea ce era considerat un gen este în realitate o specie, iar ceea ce era o specie, era de fapt o rasă. Și mai important este faptul că oamenii de neandertal și oamenii sapiens fosili — în terminologia clasică — au fost incluși în aceeași specie. Ipoteza este imposibil de verificat, dar Mayr (1962), aduce în discuție argumente interesante.

Cea mai concludentă dovadă o constitue resturile fosile găsite în cele două peșteri din muntele Carmel. Scheletele găsite acolo par să fie rezultatul amestecului între neandertalieni și sapiens sapiens. Uneltele de piatră sprijină aceeași supoziție. După părerea lui Mayr este puțin probabil ca două specii să fi creat unelte relativ similare. Tot el presupune că *Homo neanderthalensis* clasic ar fi putut fi o specie incipientă, care însă a dispărut mai înainte de a fi atins acest nivel.

Dar și această ipoteză lasă multe întrebări fără răspuns. De aceea Leakey formulează o nouă ipoteză. După părerea lui cel mai vechi reprezentant al hominidelor, cunoscut pînă acum, ar fi *Kenyapithecus africanus*, descoperit în straturi care au o vechime de aproximativ 20 de milioane de ani. Dacă această ipoteză se va dovedi corectă, atunci va trebui să coborîm mult momentul desprinderii liniei hominidelor. Implicit cade și ideea că proconsulul ar fi fost punctul de plecare al liniilor care au generat omul și marile maimuțe. Din această linie au pornit alte ramuri evolutive. Acum 5 sau 6 milioane de ani s-ar fi desprins și linia care a generat australopitecii. Aceștia au dispărut după o îndelungată luptă pentru supraviețuire.

În urmă cu cel puțin 2 milioane de ani s-a format *Homo habilis*, primul creator de unelte, un hominid cu mers biped, cu o structură a oaselor lungi surprinzător de asemănătoare cu a omului modern.

Homo habilis ar fi evoluat lent spre omul sapiens sapiens. Nu se știe însă cînd și-a făcut apariția această specie. Deocamdată este sigur că ea există de cel puțin 200.000—300.000 de ani. Dovadă este craniul atît de modern descoperit în straturi din interglacialul Mindel-Riss la Swanscombe (Anglia). Pe aceeași linie evolutivă se înscrie și craniul mult mai recent găsit în straturi aparținînd interglacialului Riss-Würm, la Fontéchvade (Franța). Urmează o nouă perioadă de tăcere, care se termină acum 40.000—50.000 ani, odată cu erupția omului sapiens sapiens.

Pentru Leakey nici *Homo erectus* și nici neandertalienii nu intră pe filumul uman. Ipoteza lui este susținută de descoperirile făcute

la Olduway în Tanzania. Cea mai veche dintre ele este *Homo habilis*. El a fost contemporan aproape un milion de ani cu un reprezentant al australopitecinelor — Zinjanthropus. Tot la Olduway s-au găsit și resturile unui pitecantrop. Așa cum remarcă Leakey la Olduway coexistau trei tipuri de hominide, care evoluau în direcții deosebite.

Așadar australopitecinele constitue o linie evolutivă independentă. Originea pitecantropilor este obscură. În nici un caz nu sînt descendenții australopitecinelor. Probabil însă pitecantropii sînt strămoșii neandertalienilor.

Leakey nu exclude posibilitatea ca pitecantropii asiatici să fi evoluat din altă maimuță decît pitecantropii din Europa și Africa. Strămoșul pitecantropilor asiatici ar fi fost *Ramapithecus*, descoperit în straturi din pliocenul inferior sau miocenul superior. În cazul în care această ipoteză este corectă, vom revizui tot ceea ce știm despre evoluția umană.

Australopitecii și neandertalienii sînt astfel numai cîteva dintre „splendidele eșecuri" ale evoluției. Dispariția lor, îndeosebi a neandertalienilor, rămîne o mare enigmă. Este greu de explicat cum au putut fi eliminate într-un interval relativ scurt numeroase populații răspîndite în Europa, Africa și Asia. Explicația este și mai dificilă pentru neandertalieni, care aveau o cultură litică relativ dezvoltată. Și totuși au dispărut.

Probabil unii au fost victimele expansiunii lui *Homo sapiens sapiens*; alții n-au rezistat modificărilor climatice, iar alții au fost eliminați genetic. Ultima posibilitate pare să fi jucat un rol mult mai important decît s-a presupus. În populații mici și izolate puteau să apară mutații recesive cu efecte letale, în stare homozigotă. Datorită endogamiei, homozigoția era frecventă. Se adăuga și mediul nefavorabil, mortalitatea infantilă mare, media de viață mică care măreau pericolul extincției.

Tot Leakey încearcă să explice și problema leagănului omenirii. El crede că umanizarea a avut loc în Africa. Probabil *Kenyapithecus* a ajuns în Asia și aici și-a continuat independent evoluția. A dispărut odată cu stingerea neandertalienilor.

RASELE UMANE

Diversitatea populațiilor umane este o realitate. Fiecare populație se distinge printr-un anumit profil genetic și implicit printr-o anumită frecvență a caracterelor morfologice, fiziologice, serologice.

Explicarea acestui fenomen este la fel de veche ca și antropologia. De cîteva secole se presupune că populațiile sînt deosebite, deoarece au structuri rasiale deosebite. Populațiile cu caractere asemănătoare au aceeași origină rasială. În spiritul acestei ipoteze, singura realitate biologică este rasa. Implicit singura preocupare a antropologiei trebuie să fie studiul raselor.

După un secol de cercetări intense s-a văzut că raseologia este o imensă eroare științifică. Și iată de ce. Nu se știe ce este o rasă și nu există nici o metodă eficientă de a stabili ce este o rasă. Nu există nici o teorie antropologică a rasei. Toate studiile făcute pînă acum au

pornit de la premiza că o rasă este ceea ce un autor vrea să fie o rasă. O rasă poate fi definită pe baza unuia sau mai multor caractere. Pe măsură ce numărul caracterelor analizate crește, crește și numărul raselor și dacă el este suficient de mare fiecare individ aparține unei anumite rase. Nu cu mulți ani în urmă, Weidenreich se opunea introducerii grupelor sanguine ca un criteriu suplimentar de diferențiere a raselor. În acest fel, spunea el, totalul raselor umane ar ajunge la 92 780 (Washburn, 1968).

Apoi de ce caracterele considerate specifice (înălțime, forma capului sau pigmentația), sînt mai importante decît alte caractere, decît enzimele serice, de pildă ?

În sfîrșit, antropologia clasică considera că un individ sau o populație are anumite caractere, deoarece aparțin unei anumite rase. O populație are pigmentația închisă, păr creț și buze groase, de pildă, deoarece aparțin rasei negride.

Rasa era astfel o explicație și a o cataloga era suficient. O asemenea atitudine este evident greșită (Milcu, Maximilian, 1966).

O populație are aceste caractere nu pentru că aparține rasei negride, ci pentru că s-a adaptat la condiții particulare de mediu.

Reiese clar că nu există nici o posibilitate de a defini o rasă. De aici și pînă la negarea existenței raselor n-a fost decît o problemă de timp. Din ce în ce mai mulți biologi cred că nu există rase umane. Există însă clinuri, ceea ce este cu totul altceva. Există un clin al pigmentației, al indicelui nasal etc.

Fiecare clin este rezultatul selecției naturale. Aceasta înseamnă că un caracter poate fi adaptat la anumite circumstanțe mezologice și alt caracter la alte condiții de mediu. Ca atare, populațiile care trăiesc în regiuni deosebite pot avea caractere similare fără să aibă aceeași origină. Din prudență, cel puțin, ar fi mai bine să renunțăm la conceptul de rasă.

Nu toți biologii sînt de acord cu această idee. Stugren (1969), de pildă, susține că rasele geografice și clinurile coexistă în structura populațiilor, a speciei : rasa geografică este o realitate numai atunci cînd o populație sau un grup de populații sînt izolate de restul populației prin bariere de netrecut și, am adăuga, suficient de mult timp. Or, un asemenea fenomen a avut loc extrem de rar în istoria hominidelor. Cu puține excepții populațiile umane au schimbat întotdeauna gene.

MECANISMELE EVOLUȚIEI UMANE

Factorii care au generat evoluția și diversitatea umană sînt comuni întregii lumi vii. Și, evident, nici n-ar putea fi altfel. Evoluția nu poate fi concepută fără mutație, recombinare, izolare, migrație, procese genetice întîmplătoare și selecție naturală.

Vom sublinia numai cîteva aspecte importante pentru înțelegerea evoluției umane.

Mutațiile sînt întîmplătoare. Imensa lor majoritate au consecințe negative. Bolile ereditare sînt o dovadă. Foarte puține au efecte pozitive și se fixează. Mult timp s-a crezut că toate caracterele umane con-

feră purtătorilor un avantaj selectiv, deoarece altfel ar fi fost eliminate. Această idee are nevoie de un corectiv. Nu toate caracterele care se fixează implică intervenţia selecţiei naturale. Genetica moleculară a demonstrat că numărul mutaţiilor genice prezente în orice organism este mult mai mare decît s-a crezut înainte. Mai mult, multe dintre mutaţii par să se fixeze în rezervorul genetic al populaţiilor, deşi sînt neutre, sau cel puţin nu oferă un avantaj selectiv evident. După toate probabilităţile, întîmplarea nu a intervenit numai în frecvenţa şi natura mutaţiilor, ci şi în fixarea lor. Se pare că aceasta este explicaţia unora dintre polimorfismele biochimice. Frecvenţa genelor poate fi modificată însă şi de alte procese.

Un rol important în evoluţia umană l-au jucat procesele genetice întîmplătoare, modificarea frecvenţei genice în populaţii mici şi izolate. În asemenea circumstanţe, numai prin întîmplare o genă oarecare poate atinge valori foarte mari. Se presupune că acest proces a contribuit semnificativ la diferenţierea unor populaţii umane.

O contribuţie la fel de importantă a avut-o procesul numit efectul fondatorului. Dintr-o populaţie oarecare, pot migra şi forma o nouă aşezare numai cîteva cupluri, cu o structură genetică mult deosebită de cea a populaţiei iniţiale.

Descendenţii lor vor avea, numai prin întîmplare, gene care erau rare în populaţia de bază. De asemenea, caracterele condiţionate de mutaţii recesive pot deveni relativ frecvente.

Ambele procese reduc variabilitatea genetică a populaţiei. Migraţia şi amestecul cu alte populaţii a modificat, de asemenea, rezervorul genetic. Un exemplu foarte concludent îl oferă distribuţia grupelor sanguine în Anglia. Astfel, grupa sanguină *A* atinge cele mai mari valori (30—35%) în regiunile sudice şi cele mai mici (15—20%) în regiunile nordice şi Irlanda. Paralel cu reducerea frecvenţei acestei grupe se observă o creştere a frecvenţei grupei *O*. Pentru a explica acest fenomen, care evident nu poate fi întîmplător, se presupune că populaţia autohtonă avea o mare frecvenţă de *O*. Populaţiile continentale s-au amestecat cu autohtonii şi au modificat raportul iniţial. În acelaşi timp populaţiile autohtone s-au retras spre nord (M c K u s i c k, 1969).

Selecţia naturală este cea care decide care gene se vor fixa şi care gene vor dispare. În spiritul geneticii populaţiilor, selecţia naturală înseamnă pur şi simplu natalitate şi mortalitate preferenţială. Genele care asigură purtătorilor un avantaj selectiv se vor fixa. Purtătorii unor asemenea gene vor trăi mai mult şi vor avea mai mulţi descendenţi decît indivizii care n-au aceleaşi gene.

Firește, o genă poate fi avantajoasă într-un mediu dat, şi dezavantajoasă în alt mediu.

Prin aceste mecanisme se asigură adaptarea organismelor la mediu. Am mai adăuga că nu există nici un singur fapt bine documentat care susţine teoria transmiterii caracterelor cîştigate. Este totuşi surprinzător că această idee mai circulă în biologia noastră.

Ritmul evoluţiei umane, surprinzător de rapid, se datoreşte însă intervenţiei unui factor suplimentar — munca. S-a subliniat de atît de multe ori importanţa acestui factor, încît discutarea lui ar părea de

prisos. El nu a fost analizat însă din punct de vedere genetic, decît rareori.

Munca a avut o dublă semnificație : pe de o parte a permis omului să intre în competiție cu rivali mult mai puternici și să-i învingă, pe de altă parte — și acesta este aspectul important — a oferit selecției naturale o nouă posibilitate de a opera energic. Cei care creiau și mai ales cei care erau capabili să utilizeze eficient uneltele, aveau un indice de inteligență superior mediei populației. Selecția a favorizat intens acești indivizi și implicit inteligența a crescut extrem de rapid. La rîndul lor, indivizii cu o inteligență superioară erau capabili să amelioreze uneltele și să controleze mereu mai bine mediul înconjurător. Așa cum s-a spus, apariția muncii anunță nașterea lui *Homo sapiens*.

Dar munca nu este un atribut al lui *Homo*. Apariția muncii nu mai constituie elementul care marchează granița dintre maimuță și om. Este sigur acum că și cimpanzeul face o serie de unelte simple. Și după toate probabilitățile și *Kenyapithecus* folosea pietrele pentru a sparge oasele animelelor vînate.

Apoi munca nu a asigurat singură nici supraviețuirea creatorilor. Pitecantropii și neandertalienii aveau o industrie de piatră mai mult sau mai puțin dezvoltată și totuși au dispărut.

★

Dobzhansky (1963) a arătat că evoluția hominidelor s-a făcut, atît prin anageneză, cît și prin cladogeneză, dar a predominat prima posibilitate. În orice caz în ultimii 2—3 milioane ani evoluția s-a făcut numai prin anageneză. Explicația acestui fenomen a adus-o Mayr cu mulți ani în urmă. El arăta că omul formează o singură specie, deoarece el a ocupat toate nișele posibile. Divizarea speciei *Homo* în mai multe specii specializate ar fi fost dezavantajoasă și chiar dacă ar fi apărut asemenea tendințe ar fi fost eliminate

Apoi omul a creat o cultură, care i-a permis să adapteze mediul genelor lui și nu genele lui mediului. Un rol important în menținerea unității de specie l-a avut vînătoarea. O specie de vînători are o mare mobilitate și poate migra într-un timp relativ scurt din Africa în Asia și invers. În cursul migrațiilor au avut loc încrucișări care au împiedicat și ele apariția unor noi specii. Vînătoarea, alături de unelte, inteligență și mersul biped, permiteau unei singure specii să ocupe și să exploateze un teritoriu pe care l-ar putea valorifica cel puțin o duzină de specii de maimuțe (De Vore-Washburn, 1964).

ADAPTAREA UMANĂ

Este evident că populațiile umane se deosebesc prin numeroase caractere morfologice, fiziologice și serologice. Pornind de la premiza că fiecare caracter conferă purtătorilor un anumit avantaj selectiv — ceea ce pare să se întîmple aproape întotdeauna — biologia umană încearcă să înțeleagă distribuția inegală a caracterelor, îndeosebi a celor morfologice.

Cu toate eforturile făcute în ultimele două decenii, această problemă este plină de incertitudine.

Se știe de pildă că distribuția geografică a unor caractere morfologice — cum ar fi greutatea sau volumul corpului — nu este întîmplătoare. Volumul organismului uman crește paralel cu scăderea temperaturii biotopului. Aceasta este binecunoscuta lege a lui Bergmann.

Nu se știe însă foarte bine care este avantajul pe care îl conferă o anumită înălțime într-un mediu dat. Dintre numeroasele ipoteze care au încercat să explice această relație, cea mai apropiată de adevăr pare să fie cea după care volumul organismului are un rol important în adaptarea termică. Se admite că mai intervin și alți factori : greutatea și suprafața corporală. S-a observat că populațiile cu cea mai mare masă corporală trăiesc în regiunile cele mai reci, iar populațiile cu cea mai mică masă corporală ocupă regiunile cu cea mai ridicată temperatură medie anuală (R o b e r t s, 1953). Producția de căldură este proporțională cu masa organismului, iar pierderea de căldură este proporțională cu suprafața. De aceia indivizii cu dimensiuni mari sînt mai avantajați în biotipuri mai reci, deoarece pot produce mai multă căldură, iar indivizii cu dimensiuni mici sînt favorizați în ținuturi calde. Apoi, datorită suprafeței relativ mici, pierd mai greu căldura (W a l t e r, 1970).

S-ar putea însă să existe și alte mecanisme care să explice același fenomen. S-a sugerat că populațiile cu înălțime mică sînt singurele care pot supraviețui în regiuni deosebit de sărace, cu carențe proteice relativ importante. În asemenea regiuni numai copiii cu dimensiuni mici pot ajunge la maturitate și se pot reproduce (G a r n, 1961).

Înălțimea mare ar avea aceiași semnificație. Ea ar fi utilă în regiunile cu animale mari, a căror vînare cere forță și capacitatea de a rezista la eforturi îndelungate.

Firește, adaptarea morfologică depinde și de alți factori mezologici, dar în ultimă analiză ea depinde de parametrii fiziologici și/sau biochimici.

Pigmentația pielii are și ea o distribuție geografică particulară. Populațiile cu pielea de culoare închisă trăiesc în Africa, Australia și Noua Guinee. În Europa se observă un gradient clar de la nord spre sud.

Explicația acestui fenomen este bine cunoscută. Pigmentația închisă este un mijloc de protecție față de efectele razelor ultraviolete. Cu cît intensitatea iradierii este mai puternică cu atît este mai închisă culoarea pielii. Pigmentația închisă prezintă însă un dezavantaj major : favorizează supraîncălzirea. Pentru ca o populație cu pielea de culoare închisă să poată supraviețui în regiuni toride, trebuie să-și asigure un mecanism de a evita supraîncălzirea. Selecția naturală a găsit acest mijloc, a favorizat organismele cu un număr mare de glande sudoripare. La negrizi numărul glandelor sudoripare pe centimetru pătrat de suprafață corporală este semnificativ mai mare decît la europizi. Prin aceasta negrizii sînt capabili să mențină o temperatură relativ scăzută a corpului, chiar în regiuni toride.

Acest exemplu demonstrează că adaptarea este un fenomen complex. Dar și mai important este faptul că alte caractere sînt rezultatul selecției la factori de mediu surprinzător de variați. Exemplele care ur-

mează explică suficient de clar de ce frecvența unor gene variază considerabil de la o populație la alta.

Marea majoritate a populațiilor umane au numai hemoglobina A (hemoglobina normală). Fac excepții doar o parte dintre populațiile care trăiesc în regiunile toride ale Africii. În aceste zone, frecvența heterozigoților pentru hemoglobina S ajunge pe alocuri pînă la 35%. O asemenea valoare nu poate fi menținută decît în cazul în care heterozigoții sînt avantajați. S-a demonstrat că heterozigoții fac forme clinice mai puțin grave de paludism decît fac homozigoții pentru hemoglobina normală A. Ultimii mor deci mai ușor decît heterozigoții. Apoi homozigoții anormali sînt eliminați înainte de începerea perioadei reproductive. Aceasta înseamnă că heterozigoții trăiesc mai mult și au mai mulți descendenți decît homozigoții normali și anormali. În acest fel gena anormală se menține la un nivel ridicat (Livingstone, 1970).

Tot malaria explică distribuția geografică particulară a deficienței glucozo-6-fosfat-dehidrogenazei.

În sfîrșit, pentru a mai da un singur exemplu, actuala răspîndire a grupelor sanguine A, B, O este și ea — parțial — expresia selecției naturale. S-a stabilit că multe microorganisme au specificități serologice asemănătoare cu cele ale antigenelor A, B, H (Springer, 1966). S-a presupus apoi că o persoană cu un anumit antigen nu se poate apăra eficient față de un microorganism cu o structură antigenică similară. Vogel și colab. (1966) au arătat că *Pasteurella pestis*, agentul patogen al pestei, și virusul variolei conțin antigeni asemănători antigenilor de grup sanguin H și A. Ca atare indivizii cu grupele O și A vor fi eliminați preferențial. În acest fel se explică frecvența coborîtă a grupei O, în Mongolia sau Turcia — regiuni bîntuite de numeroase epidemii de pestă — și a grupei A în India și Africa tropicală, zone care au cunoscut nenumărate valuri de variolă.

BIBLIOGRAFIE

COON, C. S. *The origin of races.* Johnathan Cape, Londra, 1963. DE VORE, I., WASHBURN, S. L.: *Baboon ecology and human evolution.* In: *African ecology and human evolution. Viking Fund. Publ. in Anthrop.* New-York, 1964, pag. 345. DOBZHANSKY, TH.: *Genetic entities in hominid evolution.* In: *Classification and human evolution. Ed. S. L. Washburn. Viking Found. Publ.*, New-York, 1963. GARN, ST.: *Human Races. Springfield,* Illinois, 1961. LEAKEI, L. S. B.: *The evolution of man. Abbottempo,* 1, 2, 1970. LIVINGSTONE, F. B.: *Abnormal hemoglobins in human population.* Chicago, Aldine, 1970. MAYR, R.: *Taxonomic categories in fossil hominids. Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.*, 15, 1950, pag. 109. MC KUSICK, V. A.: *Human Genetics, New-Jersey,* Prentice Hall, 1969. MILCU, M. ȘT., MAXIMILIAN, C.: *Introducere în antropologie.* Edit. științifică, București, 1965. MILCU, M. ȘT., MAXIMILIAN, C.: *Problemele antropologiei fizice europene. Progr. științei,* 1, 1966, pag. 184. ROBERTS, D. E.: *Body weight, race and climate. Amer. J. Phys. Anthrop.*, 11, 1953, pag. 533. SPRINGER, C. F.: *Relation of microbes to blood active substances. Angew. Chem.*, 5, 1966, pag. 809. STUGREN, B. *Evoluționismul în secolul XX.* Edit. politică, București, 1969. VOGEL, F., CHAKRAVARTTI, M. R.: *A, B, O blood groups and small pox in a rural population of West Bengal and Bihar (India). Humangenetik,* 3, 1966, pag. 166. WALTER, H.: *Remarks on environmental adaptation of man. Humangenetik,* 13, 1971, pag. 85. WASHBURN, S. L.: *The strategy of physical anthropology.* In: *Anthropology.* Ed. S. Rapport și Helen Wright. New-York Univ. Pres, New-York, 1968, pag. 76.

STOMATELE ŞI MECANISMUL LOR DE FUNCŢIONARE[1])

Prof. *EMIL STOICA*
Liceul „Mihai Viteazul", Bucureşti

Schimbul de gaze şi eliminarea apei sub formă de vapori de către plante prin transpiraţie sînt posibile datorită stomatelor, producţii locale ale epidermei.
În articol sînt prezentate unele aspecte privind structura şi modul de funcţionare al stomatelor.

Stomatele au fost observate încă de Malpighi (1671) şi Grew (1682) şi studiate apoi de J. Sachs (1856), H. von Mohl (1865) şi Schwendener (1881), cărora le datorăm şi primele cercetări asupra morfologiei, funcţionării şi rolului acestora în viaţa plantelor. Şi în prezent ele constituie obiectul a numeroase cercetări legate, mai ales, de cunoaşterea mecanismului lor de funcţionare.

În accepţiunea actuală, prin aparatul stomatic înţelegem celulele stomatice (celule epidermale specializate), împreună cu celulele anexe, situate în jurul acestora, şi cu celulele care delimitează spaţiul intercelular de sub stomate, numit cameră substomatică. Restrîngerea termenului de stomată numai la deschiderea acesteia — ostiolul —, nu este corectă din punct de vedere ştiinţific.

Stomatele sînt răspîndite pe toate organele aeriene ale plantelor: tulpini (tinere), frunze, petale etc. Fac excepţie plantele terestre saprofite *(Neottia, Monotropa* etc.), care sînt lipsite de stomate. De regulă plantele acvatice submerse nu au stomate *(Vallisneria, Elodea* ş.a.). De asemenea, rădăcinile sînt lipsite de stomate, în schimb rizomii pot prezenta uneori stomate rudimentare. Deşi petalele, staminele şi carpelele sînt prevăzute cu stomate, în cele mai multe cazuri acestea sînt nefuncţionale.

În funcţie de condiţiile de mediu în care trăiesc plantele, distribuţia şi numărul stomatelor pe frunze prezintă mari variaţii. După cum se observă în tabelul 1, numărul stomatelor pe faţa inferioară a frunzelor este evident mai mare decît pe faţa superioară, excepţie făcînd frunzele unor graminee şi plante acvatice cu frunze

Tabel nr. 1

Numărul stomatelor pe mm² la diferite specii de plante (după **R. Heller: Tratat de biologie vegetală**, vol. II, 1969)

Specia	S	I	Specia	S	I
Ovăz	25	23	Geranium	19	59
Grîu	33	14	Liliac	0	330
Porumb	52	68	Măr	0	300
Tomate	12	130	Cireş	0	250
Fasole	40	280	Piersic	0	225
Varză	140	230	Plop	20	115
Cartof	50	160	Stejar	0	450
Lucernă	170	140			

S – faţa superioară
I – faţa inferioară

[1]) Exprim şi pe această cale recunoştinţa şi mulţumirile mele cele mai respectuoase **prof. univ. dr. doc. I. T. Tarnavschi, pentru îndrumările preţioase** date în vederea realizării acestui articol.

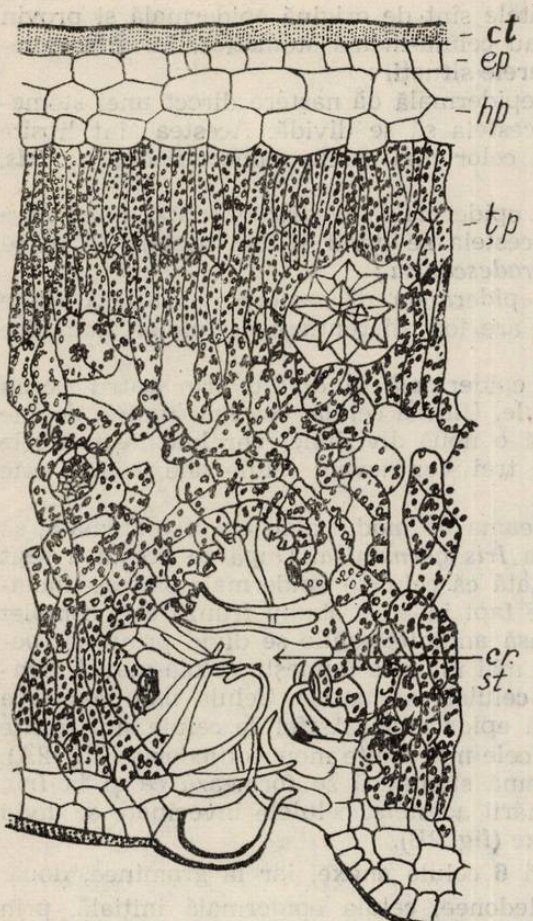


Fig. 1. Secţiune transversală prin frunza de *Nerium oleander*:

ct — cuticulă; ep — epidermă; hp — hipodermă; ţp — ţesut palisadic; cr. st. — criptă stomatiferă.

natante. În genere la arbori nu există stomate pe faţa superioară. Această dispunere a stomatelor, precum şi numărul lor pe mm² sînt strîns corelate cu intensitatea transpiraţiei şi condiţiile de mediu.

Pe frunzele monocotiledoneelor, stomatele sînt dispuse în şiruri paralele, în timp ce la cele de dicotiledonee sînt răspîndite pe toată suprafaţa, fără o anumită ordine. Această dispoziţie pare să fie în legătură cu tipul de nervaţiune-paralelă la monocotiledonee şi penat-reticulată la dicotiledonee.

Sînt, de asemenea, cunoscute şi alte dispoziţii speciale ale stomatelor. Astfel frunzele diverselor graminee *(Stipa, Festuca* etc.) se pot întinde sau curba graţie celulelor buliforme, stomatele fiind mai mult sau mai puţin în contact direct cu aerul. De asemenea, la *Nerium oleander*, stomatele prezente numai pe faţa inferioară, sînt adăpostite în interiorul unor cripte stomatifere, prevăzute cu numeroşi peri (fig. 1). Ca urmare a acestei dispoziţii xeromorfe, intensitatea transpiraţiei la aceste plante, adaptate la secetă, este mult mai redusă.

Originea stomatelor. Stomatele sînt de origină epidermală și provin dintr-o singură celulă inițială sau celulă-mamă stomatică. La diferențierea stomatelor deosebim următoarele situații :

1. celula-mamă stomatică epidermală dă naștere direct unei stomate, fără ca celulele din jurul acesteia să se dividă. Acestea sînt lipsite de celule anexe, cum este cazul celor mai multe monocotiledonee : *Iris*, *Hyacinthus* ș.a. ;

2. celula-mamă stomatică, epidermală, se divide odată, după care celulele epidermale din jurul acesteia se divid și dau naștere la patru celule anexe, ca de exemplu la *Tradescantia ;*

3. celula-mamă stomatică, epidermală, dă naștere mai întîi la celule anexe și apoi în ultimul stadiu are loc diferențierea celulelor stomatice *(Commelina, Escheveria) ;*

4. celula-mamă stomatică epidermală se divide prin patru pereți oblici, dînd naștere la patru celule. Ultima celulă, cea mai tînără, devine celulă stomatică, din care, după o nouă diviziune, vor lua naștere cele două celule stomatice ; celelalte trei vor deveni celule anexe. Așa este cazul la crucifere, crasulacee etc.

Pentru a ne da mai bine seama de modul cum apare o stomată, să cercetăm primordiul foliar de la *Iris germanica*. După ce acesta a ieșit din faza meristematică, se constată că celulele epidermale sînt asemănătoare între ele, izodiametrice. De fapt în acest stadiu frunza este complet lipsită de stomate. Scurt timp însă anumite celule se divid printr-un perete, în două celule inegale. Cea mai mică se numește celulă-mamă, pentru că din ea vor lua naștere celulele stomatice. Celula mai mare va funcționa în continuare ca celulă epidermală. Astfel de celule sînt lipsite de celule anexe și se întîlnesc la cele mai multe monocotiledonee (fig. 2A).

La *Tradescantia*, celula-mamă stomatică se formează ca și la *Iris*, cu deosebirea că în timpul formării acesteia, celulele învecinate se divid și ele, dînd naștere celulelor anexe (fig. 2B).

La *Commelina* se formează 6 celule anexe, iar la graminee, două.

La cele mai multe dicotiledonee, celula epidermală inițială, prin mai multe diviziuni succesive, dă naștere la un mic maristem local. Una

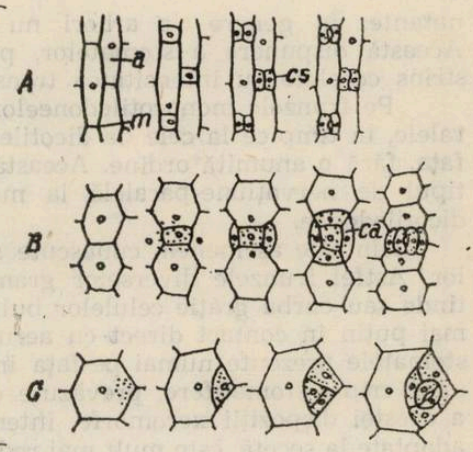


Fig. 2. Originea stomatelor : A — la *Iris ;* B — la *Tradescantia ;* C — la *Sedum ;*

a — celulă epidermală; m— celulă mamă stomatică; c.s. — celule stomatice; c.a. — celule anexe (după Strassburger).

din celulele acestuia va deveni celulă-mamă stomatică. În asemenea caz, de exemplu la *Sedum*, se vor forma mai multe celule anexe (fig. 2 C).

Indiferent de modul cum are loc diferențierea stomatelor inițial, celula-mamă stomatică se află la același nivel cu celulele epidermale. Dacă stomatele mature se ridică peste sau se afundă sub nivelul epidermei, atunci schimbarea de poziție apare în timpul dezvoltării și se realizează prin diferențieri celulare reciproce, în cadrul epidermei sau între epidermă și mezofil.

După diferențierea celulelor stomatice are loc formarea ostiolului, schizonen sau prin gelificarea lamelei mijlocii dintre cele două celule stomatice tinere. După aceea are loc îngroșarea inegală a pereților celulelor stomatice, care asigură mobilitatea stomatelor. Tot în timpul maturizării stomatei se formează și camera substomatică.

Stomatele nu apar toate dintr-o dată, ci succesiv, pe măsura creșterii frunzelor. Așa de exemplu, la frunzele cu nervațiune paralelă (majoritatea monocotiledoneelor și cîteva dicotiledonee, cum sînt *Tragopogon* și *Thesium*), care prezintă stomate dispuse în șiruri longitudinale, etapele de dezvoltare a stomatelor sînt observabile în zonele de creștere active ale frunzei. La frunzele cu nervațiune reticulată însă (majoritatea dicotiledoneelor și unele monocotiledonee, cum sînt araceele), diferitele stadii de dezvoltare sînt amestecate ca într-un mozaic, astfel încît stomatele mature apar alături de cele tinere sau în curs de diferențiere. La criptogamele vasculare se întîlnesc ambele posibilități.

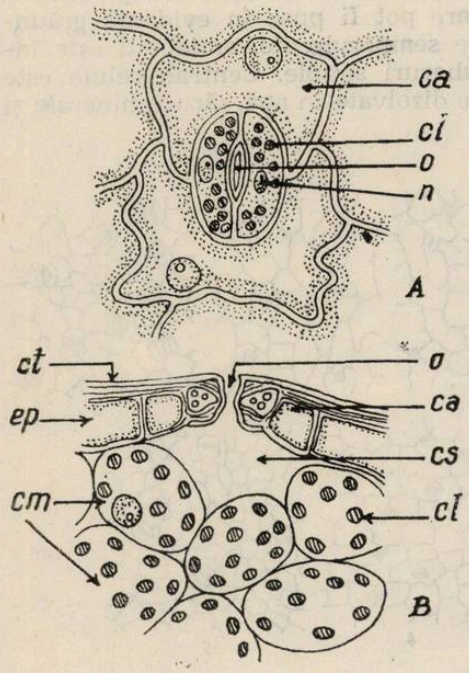


Fig. 3. Structura stomatei la *Thymus* sp.:

A — văzută apical; B — în secțiune transversală; ca — celulă anexă; cl — cloroplast; o — ostiol; n — nucleu; ct — cuticulă; ep — epidermă; cs — cameră substomatică; cm — celule ale mezofilului (după Șeluhin).

O stomată este alcătuită din cele două celule stomatice și din celule anexe. Văzută apical stomata are forma unei elipse. În secțiune transversală prezintă doi pereți anticlinali (ventral și dorsal), care sînt subțiri și doi pereți periclinali (intern și extern), care sînt îngroșați (fig. 3).

Îngroșarea inegală a pereților, particularitate anatomică esențială a stomatelor, legată de mișcările lor, a fost studiată încă de mult. Ziegenspeck (1938—1941), folosind microscopul polarizant a analizat structura fină a membranei stomatelor, punînd în evidență micele așezate radial, perpendicular pe axa mare a celulei, ceea ce explică extensibilitatea mare a pereților subțiri ai celulelor stomatice.

Mai recent Huber și colab. (1956) folosind microscopul electronic, au confirmat, la *Helleborus niger*, rezultatele obținute anterior și au pus în evidență o structură poroasă a părții îngroșate a membranei celulelor stomatice.

Pe partea ventrală celulele stomatice sînt prevăzute cu coaste mai mult sau mai puțin proeminente, avînd — în secțiune — forma unor proeminențe. Acestea delimitează două spații : atriul anterior și atriul posterior al stomatei. Adesea cuticula epidermală se prelungește peste membrana celulelor stomatice, ajungînd chiar pînă în camera substomatică.

Celulele anexe se deosebesc morfologic de celelalte celule epidermale. Ele pot apărea la același nivel cu celulele epidermale adiacente sau pot lua o dezvoltare deosebită, formînd o anticameră în jurul osteolei. Celulele anexe îndeplinesc rolul de tampon între celulele epidermei și cele stomatice.

Celulele stomatice sînt celule vii, cu un strat periferic de citoplasmă în care se găsește un nucleu și, spre deosebire de celulele epidermice, prezintă numeroase cloroplaste, în care pot fi puse în evidență grăuncioare de amidon (fig. 4). La frunzele sempervirente, amidonul este înlocuit de uleiuri grase, tanin sau zaharuri simple. Central, celula este ocupată de o vacuolă mare care conține dizolvate în apă, săruri minerale și glucide.

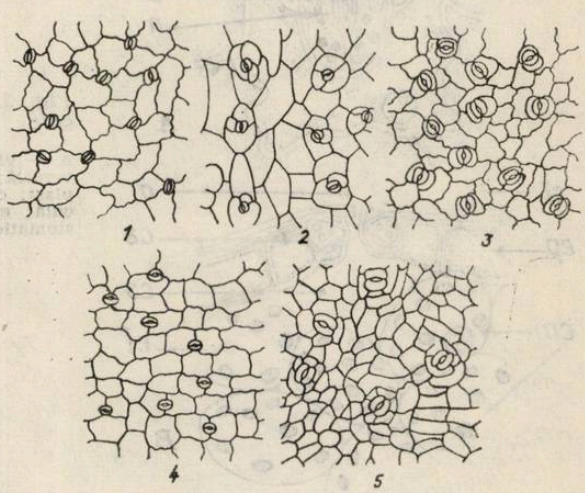


Fig. 4. Diferite tipuri de stomate în acțiune :

1. *Evonimus;* 2. *banan;* 3. *Pastinaca;* 4. *Solanum;* 5. *Hedera.*

Dimensiunile ostiolului deschis variază de la 7μ la 40μ în lungime și de la 3μ la 12μ în lățime. Suprafața reprezentată de către ostiolele deschise, în raport cu suprafața epidermei totale a frunzei, este în jur de 0,5% pentru fața superioară (pînă la 2% în cazuri excepționale) și de 1% pentru fața inferioară (pînă la 3,6%).

După modul în care celulele stomatice modifică ostiolul, se cunosc trei tipuri de aparate stomatice :

1. stomate care se deschid schimbîndu-și forma într-un plan paralel cu suprafața epidermei. Celulele stomatice din această categorie au pereții dorsali mai subțiri, iar cei ventrali, dinspre ostiol, puternic îngroșați mai ales spre partea superioară și inferioară. Între îngroșări se află o parte a peretelui ventral subțire. Elasticitatea acestor pereți se datorește dispoziției micelelor celulozice, care au orientare radiară. Acest tip se întîlnește la amarilidacee și în general la majoritatea mono- și dicotiledoneelor (fig. 5A) ;

2. stomate care se deschid tot în sens paralel cu suprafața epidermei, dar care prezintă pereții ventral și dorsal îngroșați în porțiunea mijlocie. Celulele stomatice au formă de haltere, la care partea din mijloc are pereți foarte groși, în timp ce capetele sînt dilatate în formă de vezică și au pereții subțiri. Deschiderea ostiolului este determinată de umflarea capetelor celulelor stomatice. Astfel de stomate sînt caracteristice gramineelor și ciperaceelor (fig. 5B) ;

3. stomate care se deschid schimbîndu-și forma într-un plan perpendicular pe suprafața epidermei. În acest caz pereții dorsali ai celulelor stomatice sînt puternic îngroșați și rigizi, iar pereții ventrali sînt subțiri și prevăzuți cu coaste cutinizate. Pereții periclinali sînt subțiri, celulozici. Așa se explică de ce la deschidere, celulele stomatice își modifică diametrul lor transversal numai în sens perpendicular cu suprafața epidermei. Acest tip de stomate (tipul Mnium) este caracteristic mușchilor și în parte ferigilor (fig. 5C).

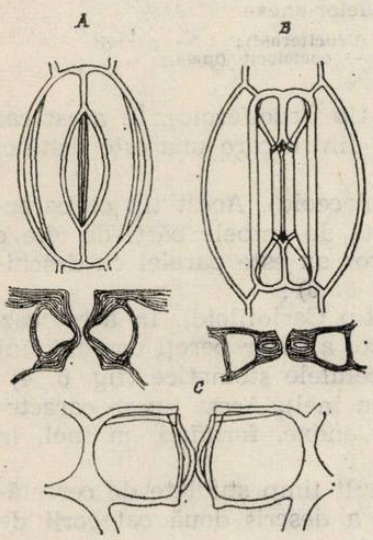


Fig. 5. Tipuri de stomate :

A — *Amaryllis;* B — graminee (văzute apical și în secțiune transversală); C — *Mnium* (în secțiune transversală). Liniile îngroșate indică forma stomatei în poziție deschisă, cele subțiri, în poziție închisă (după Strassburger).

La Dicotyledoneae apariția stomatelor este rezultatul uneia sau mai multor diviziuni ale celulei-mamă. La fel, celulele anexe se formează, fie din aceeași celulă-mamă din care se diferențiază și celulele stomatice, fie din celulele vecine, fie încă înaintea diferențierii celulei-mamă a stomatelor.

Ca atare apar tipuri diferite de repartizare a acestor celule, care caracterizează toate organele plantelor la care se găsesc.

Se deosebesc următoarele tipuri de repartizare a celulelor anexe :

1. *anemocit* (celule neregulate ; tip Ranunculoid). Este caracterizat prin aceea că stomata este înconjurată de cîteva celule care nu se deosebesc după mărime și formă de celelalte celule ale epidermei. Sînt lipsite de celule anexe (fig. 6. 1) ;

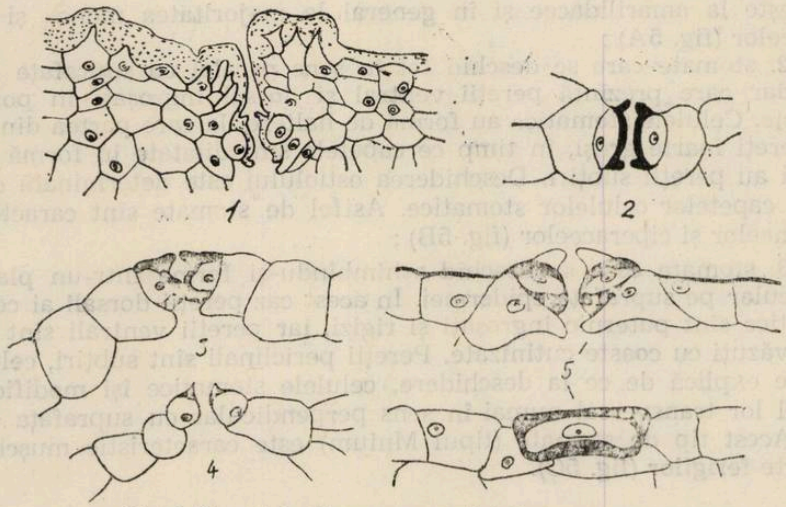


Fig. 6. Tipuri de dispunere a celulelor anexe :

1 — anemocit (Ranunculoid); 2 — anisocit (Cruciferoid); 3 — paracit (Rubiaceoid); 4 — diacit (Cariofiloid); 5 — enciclocit (inelar).

2. *anisocit* (celule de mărimi diferite ; tip Cruciferoid). În acest caz stomata este înconjurată de 3 celule anexe, dintre care una este distinct mai mică (fig. 6. 2) ;

3. *paracit* (cu celule paralele ; tip Rubiaceoid). Acest tip ce caracterizează prin aceea că stomata este flancată de ambele părți de cîte o celulă anexă sau mai multe, alăturate, a căror ax este paralel cu deschiderea osteolului și a celulei stomatice (fig. 6. 3) ;

4. *diacit* (cu celule dispuse în cruce ; tip Cariofiloid). În acest caz. stomata este înconjurată de două celule anexe a căror pereți comuni sînt dispuși perpendicular (în unghi drept) pe celulele stomatice (fig. 6. 4) ;

5. *enciclocit* (cu celule anexe dispuse în inel). Acest tip se caracterizează prin stomate înconjurate de celule anexe, formînd un inel, în jurul acestora (fig. 6. 5).

Mișcările celulelor stomatice au fost mult timp studiate de cercetătorul suedez Stålfelt (1933, 1956), care a descris două categorii de

factori ce intervin la deschiderea stomatelor : 1. factori hidroactivi, legați direct de mișcarea apei în celulele stomatice și 2. factori fotoactivi, care intervin prin intermediul fotosintezei.

În vreme ce o secetă moderată provoacă o deschidere a stomatelor în urma unui proces hidropasiv, o secetă mult mai accentuată cauzează o ieșire a apei din celulele stomatice și în consecință o închidere a ostiolilor. În acest caz este vorba de intervenția factorilor hidroactivi.

Pragul deficitului hidric, care provoacă închiderea stomatelor, depinde de specie și de condiții. După Stålfelt (1955), acest prag este la *Vicia faba* de 3%, însă el poate atinge 10% pînă la 15% la plantele din pajiști. Grîul și alte graminee, crizantemele, sînt foarte sensibile și-și închid prompt stomatele ; dimpotrivă sfecla-de-zahăr și *Pelargonium* nu le închid decît după o ofilire trecătoare. Lumina însă întîrzie închiderea. De exemplu, după cum au arătat Pisek și Winkler (1953), pentru acele de *Pinus excelsa*, pragul deficitului hidric de închidere a stomatelor la lumină este situat la 8—9%, iar la întuneric la 6%.

Factorii fotoactivi includ esențial lumina și concentrația CO_2 : în genere, lumina cauzează o deschidere a stomatelor ; o concentrație ridicată de CO_2 provoacă închiderea stomatelor, iar o concentrație mai scăzută, deschiderea lor, cel puțin în gama interesantă din punct de vedere fiziologic (cuprinsă între 0,003% și 2,5%), deoarece la concentrații foarte ridicate (în jur de 5%), după cum a arătat Louguet (1965) CO_2 provoacă deschiderea stomatelor.

În ceea ce privește temperatura, aceasta influențează asupra mișcării apei (pe cale hidropasivă, apoi prin factorul hidroactiv) și asupra fotosintezei (factorul fotoactiv). La temperaturi mai mici (pînă la 10 °— 15°C), factorul hidropasiv și cel fotoactiv acționează în sensul deschiderii stomatelor ; la temperaturi de 25 °C și 30 °C, factorul hidroactiv lucrează în sensul închiderii stomatelor, deși fotosinteza decurge la aceste temperaturi la optimum.

Dacă mecanismul de intervenție a factorilor hidropasivi și hidroactivi poate fi înțeles prin intermediul modificărilor de turgescență de la nivelul celulelor stomatice și anexe, în schimb, intervenția factorilor fotoactivi este mult mai greu de explicat.

1. Ipoteza cel mai mult admisă la început a fost aceea că lumina provoacă, prin intermediul fotosintezei, o creștere a presiunii osmotice a celulelor stomatice, ceea ce are drept urmare o pătrundere a apei în celule.

În această privință mult timp s-a dat o explicație foarte simplă : celulele stomatice conțin coloroplaste ; lumina, prin intermediul fotosintezei, provoacă deci o mare acumulare de glucide în celulele stomatice, care devin hipertonice în raport cu celulele învecinate. Apa din celulele anexe pătrunde în celulele stomatice și datorită extensibilității inegale a pereților lor, are loc deschiderea ostiolului.

Această explicație nu mai este admisă în prezent. În multe cazuri celulele stomatice nu conțin cloroplaste (de exemplu celulele epidermei de ceapă studiate de Heath, 1952) sau, după cum au arătat unii autori, cloroplastele celulelor stomatice nu realizează decît o foarte redusă fotosinteză sau chiar de loc, ele funcționînd mult mai probabil ca amiloplaste sintetizînd amidonul pe seama glucidelor solubile produse în altă parte.

Ipoteza unei astfel de acțiuni directe a fotosintezei asupra presiunii osmotice a celulelor stomatice a fost abandonată.

2. Ipoteza mai generală admisă în ultimele decenii ține seama de următoarele fapte constatate :

a) celulele stomatice conțin numeroase granule de amidon, care dispar la lumină, fapt ce sugerează o descompunere a amidonului în molecule mult mai simple, care ridică presiunea osmotică din celule.

Încă Sayre (1926), cercetînd plante de *Rumex patientia*, a observat că la deschiderea stomatelor apare : o diminuare a conținutului de amidon în celulele stomatice ; o creștere a presiunii osmotice a celulelor de la 12—14 atm. la 18—20 atm., în timp ce la celulele învecinate valorile sînt în jur de 15 atm. ; o creștere a cantității de zaharuri reducătoare. Anatonoza și influența acesteia asupra ridicării presiunii osmotice este deci direct provocată. În cîteva cazuri, unde nu există amidon în celulele stomatice *(Allium)*, se poate ușor admite că anatonoza se produce pe seama glucidelor din celule ;

b) la lumină pH-ul celulelor stomatice crește. Observații recente au arătat că la întuneric, pH-ul înregistrează valori de 4,0, în timp ce la lumină atinge 6,0 sau chiar mai mult, în jur de 7,4. Această schimbare de pH poate fi, de asemenea, cauza anatonozei amidonului, despre care am relatat ;

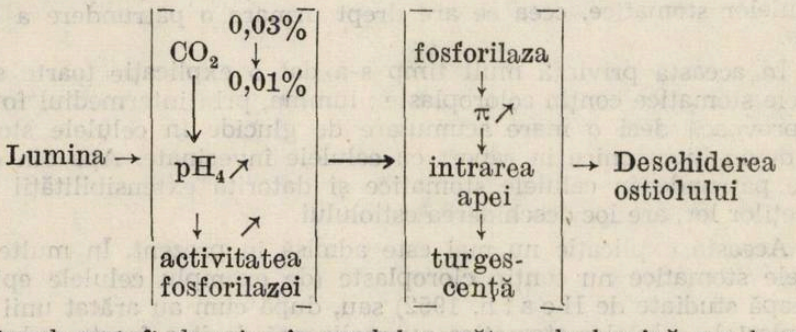
c) anatonoza poate fi cu greu considerată ca o hidroliză, deoarece hidrolizele sînt favorizate de către un pH scăzut. Atunci s-a sugerat (Hanes, 1940) că este vorba de o fosforoliză caracterizată prin tipul de reacție :

$$\text{amidon} + H_3PO_4 \rightleftharpoons \text{glucoză-1-fosfat}$$

Small și colab. (1942), Yin și Tung (1948) au găsit o fosforilază în celulele stomatice ;

d) cum se explică variațiile de pH observate ? Folosind gazometre și analizînd gazul conținut în camera substomatică, mai mulți cercetători, în principal Heath (1948), au constatat o intervenție a CO_2 — o scădere a concentrației CO_2 de la 0,03% (concentrație normală) la 0,01%, provoacă o deschidere a stomatelor, fapt ce are loc la lumină.

Pe baza acestor fapte s-a încercat să se schițeze mecanismul posibil al factorilor fotoactivi :



Etapele pot fi descrise în modul următor : la lumină are loc fotosinteza, deci o asimilare de CO_2 la nivelul mezofilului ; ca urmare scade

conținutul de CO_2 din camerele substomatice (care comunică greu cu exteriorul, deoarece ostiolele sînt închise) ; diminuarea concentrației CO_2 antrenează o creștere a pH celular ; această urcare de pH provoacă în celulele stomatice, bogate în amidon și fosforilază, o fosforoliză a amidonului la glucoză-1-fosfat ; celulele stomatice devin hipertonice, absorb apa din celulele vecine și devin turgescente, după care are loc deschiderea ostiolului.

Această ipoteză ține seama de numeroasele fapte semnalate și poate, de asemenea, să explice cazul de la Cactee, unde stomatele se deschid noaptea. Ea întîmpină totuși unele dificultăți. Printre acestea, rapiditatea cu care se deschid stomatele — în mai puțin de 1 minut — este greu de explicat prin acest mecanism relativ complicat. Totuși, fosforoliza, moment cheie al ipotezei, se pare că poate avea loc destul de rapid. Dar alte greutăți apar : scăderea conținutuiui de CO_2 de la 0,03% la 0,01%, nu provoacă variații însemnate de pH (după Levitt de la 0,1 la 0,3 unități), astfel încît relația între concentrația CO_2 și pH nu ar fi :

$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons HCO_2^- + H^+$$

ci :

$$CO_2 + RH \rightleftharpoons RCOOH \rightleftharpoons RCOO^- + H^+$$

Această trecere printr-un acid organic permite explicarea a numeroase alte particularități. Chiar optimul activității fosforilazei nu coincide întotdeauna cu pH-urile observate, iar corelațiile între deschiderile stomatelor și cantitățile de amidon sînt departe de a fi constante.

Pe de altă parte, calitatea luminii nu intervine în deschiderea stomatelor, ca în fotosinteză : aceasta din urmă are maximum de eficacitate în lumina roșie, în timp ce deschiderea stomatelor este eficace în lumina albastră. O altă excepție este cazul diverselor specii (de exemplu *Prunus laurocerasus*), care prezintă ritmuri autonome, cu deschiderea maximă a stomatelor la mijlocul zilei și minimă la mijlocul nopții, chiar atunci cînd condițiile sînt constante.

Aceste fapte arată că ne aflăm încă în fața unui mecanism nu pe deplin cunoscut și că acesta nu poate fi cuprins într-o schemă unică și simplă.

În ultimii ani se constată un interes crescînd al cercetătorilor față de natura mișcărilor stomatelor. Faptele noi acumulate și unele cercetări recente impun o analiză critică a ipotezelor existente. Ideea de a vedea în mișcările stomatelor intervenția unor procese metabolice și a unor mecanisme necesitînd energie, cîștigă teren.

BIBLIOGRAFIE

ESAU, K. : *Plant Anatomy*, New-Yrok, 1965. HELLER, R. : *Biologie végétale*, vol. II. *Nutrition et métabolisme*. Masson et Cie, Paris, 1969, pag. 301—306. IAȚENKO-HMELEVSKI : *Kratkii kurs Anatomii rastenii*. Moskva, 1961 pag. 112—124. KISELEVA, H.C. : *Anatomia i morfologhia restenii*. Minsk, 1971, pag. 95—102. LEVITT, J. : *The mechanism of stomatal action. Planta*, 74, Berlin, 1967, pag. 101—108. LINSBAUER, K. : *Die epidermis. In „Handbuch der Pflanzenanatomia"*, Berlin, 1930, pag. 45—63. POP, EM., SĂLĂGEANU, N., PĂTERFI, ȘT. și CHIRILEI, H. : *Manual de fiziologia plantelor*, vol. II, Edit. did. și pedag., 1960, pag. 293—312. ZELITCH, I. : *Annual Revue of Plant Physiology*, vol. 20, 1969, pag. 329—350.

EFECTELE, BIOSINTEZA ŞI MECANISMUL DE ACŢIUNE A ETILENULUI

Conf. univ. *E. BRUGOVITZKY*, asist. univ. *E. TEODOREANU*
Universitatea „Babeş-Bolyai", Cluj

Etilenul este un produs organic gazos, o hidrocarbură nesaturată ($H_2C=CH_2$), cu efecte fiziologice multilaterale în procesele de creştere şi dezvoltare a plantelor, de coacerea fructelor, senescenţă, căderea frunzelor şi tropisme. În articolul de faţă am tratat pe scurt istoricul descoperirii acestor efecte, interacţiunea dintre etilen şi auxine, mecanismul de acţiune, biosinteza şi producerea de etilen.

EVIDENŢIEREA ŞI EFECTELE ETILENULUI

Cercetările referitoare la efectele etilenului asupra plantelor îşi au originea în două observaţii independente una de alta : 1. în a doua jumătate a secolului trecut, s-a observat îmbolnăvirea arborilor de pe străzile, iluminate cu gaz, ale oraşelor mari. Cauza acestei îmbolnăviri a rămas însă multă vreme necunoscută. D. Neliubov (1911) a fost primul care s-a gîndit că etilenul ar putea fi componentul toxic al gazului de iluminat, fapt confirmat de cercetările ulterioare ; 2. la începutul secolului nostru, proprietarii marilor plantaţii din California au încercat să grăbească coacerea fructelor la lămîi şi portocal, culese necoapte, prin încălzirea magaziilor, în care au fost depozitate. Scopul urmărit a fost atins, însă numai atunci cînd magaziile au fost încălzite cu sobe cu ulei. Încălzirea acestora cu vapori de apă n-a mai avut acelaşi efect asupra grăbirii coacerii (4).

Experienţele lui A. F. Sievers şi R. H. True (1912) au arătat că rolul hotărîtor în grăbirea coacerii îl au produşii gazoşi de ardere ai kerosinei. După multe investigaţii E. M. Chace şi F. E. Denny (1924) au constatat că dintre aceşti produşi de ardere, etilenul este cel care grăbeşte coacerea. Ca urmare fumul de ulei a fost înlocuit cu etilen, care putea fi dozat precis. Cel mai adesea s-a folosit un amestec de etilen şi aer (în proporţie de 1 : 1 000 — 1 : 1 000 000) cu care coacerea a fost grăbită la fructe de citrice, tomate, melone etc. Aceleaşi efecte au fost obţinute cu etilenclorhidrină, etilendiclorid şi tetraclorură de carbon, singure sau în amestec (7:3:1), cunoscut sub numele de „rindite", folosit cu succes pentru întreruperea stării de repaus a tuberculilor de cartofi (4).

Aceste cercetări au luat un deosebit avînt, cînd s-a observat că merele în curs de coacere emană etilen. Primele observaţii aparţin lui O. H. Elmer (1932), care a constatat că substanţele gazoase emanate din merele coapte inhibă germinarea tuberculilor de cartof.

R. Gane (1934) a captat în brom componentul activ al gazului emanat de fructele în curs de coacere, identificîndu-l ca etilendibromid (4).

În 1937, H. Molisch a reluat aceste cercetări, urmărind efectul etilenului şi asupra altor procese. El a demonstrat experimental, inhibarea creşterii în lungime, îngroşarea anormală a rădăcinilor şi perturbarea reacţiei geice. Sub un clopot de sticlă, cu o capacitate de cca 10

litri, a pus plantule de bob sau mazăre, cultivate pe soluții nutritive, alături de trei mere coapte, care au servit ca sursă de etilen. Rezultatele obținute la *Vicia faba* sînt reprezentate în următorul tabel (citat după G. Grümmer):

Tratamentul	*Lungimea medie a plantulelor în cm*
Aer curat (martor)	7,1
1 oră de acțiune a etilenului	10,0
5 ore „ „	9,5
24 „ „ „	7,5
10 zile „ „	1,19

Experiența a fost repetată de noi cu plantule de *Vicia faba* cultivate în ghivece cu rumeguș. În cazul cînd sub clopot am pus trei mere, creșterea în lungime a fost puternic inhibată, atît la tulpină, cît și la rădăcină (fig. 1). La multe rădăcini etilenul a determinat o tumefiere evidentă, iar la altele curburi geotropice anormale.

H. Molisch a urmărit influența etilenului din mere și asupra căderii frunzelor la ramurile de *Ligustrum olivarium, Mimosa pudica* și *Caragana arborescens*. În decurs de 3—5 zile aceste ramuri și-au pierdut toate frunzele.

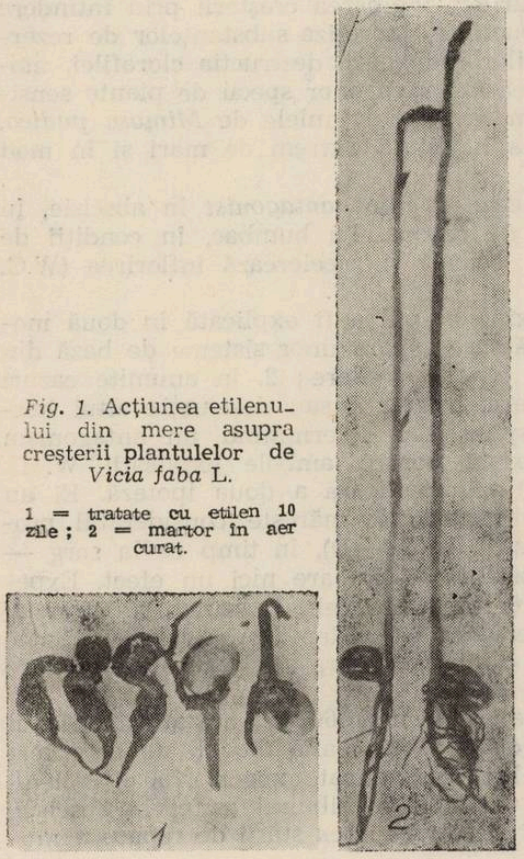


Fig. 1. Acțiunea etilenului din mere asupra creșterii plantulelor de *Vicia faba* L.

1 = tratate cu etilen 10 zile; 2 = martor în aer curat.

Etilenul grăbește deschiderea mugurilor florali, dar și căderea florilor (*Forsythia, Salix, Aesculus*), stimulează formarea calusului și proliferarea celulelor parenchimatice la nivelul lenticelelor (*Sambucus, Salix*). Reacția epinastică este influențată și ea de etilen, care provoacă poziția de somn la *Solanum nigrum, Lycopersicum esculentum* etc. Etilenul stimulează germinația polenului și creșterea tubului polinic la *Galanthus, Narcissus* ș.a.

Experiențele făcute cu mere selecționate, arăta că miezul fructelor este mai activ, decît coaja și că cele opărite cu apă fierbinte aproape că n-au prezentat nici o activitate. Perele emană și ele o substanță asemănătoare cu gazul de mere, iar lămîile și bananele produc cantități și mai mari de etilen (3).

Cercetările privind efectele etilenului au fost extinse și

asupra formării antocianilor, numărului de stomate, intensității respirației, activității enzimatice și substanțelor de creștere (4).

În țesuturile tratate cu etilen se intensifică activitatea catalazei și a peroxidazei (F. E. Denny și colab., 1932).

N.S. Turkova și colab. (1965) stropind plante de tomate cu apă saturată cu etilen, au observat o sporire a cantității de ARN, o scădere a ADN și creșterea activității ATP-azei în frunze și tulpini.

R.L. Jones (1968) a constatat că etilenul stimulează excreția α-amilazei în stratul cu aleuronă din orz în mod asemănător cu giberelina.

În aceste experiențe nu se poate preciza dacă etilenul a afectat direct enzimele sau a accelerat senescența generală a țesuturilor (10).

INTERACȚIUNEA DINTRE ETILEN ȘI AUXINĂ

W. Crocker, P.W. Zimmerman și A.E. Hitchock au descris încă în 1935 o serie de asemănări între efectele etilenului și ale auxinelor. Totuși cele două tipuri de regulatori ai creșterii au constituit și pe mai departe domenii separate de cercetare. Deosebirile dintre ele au fost menționate doar în cîteva referate ocazionale (2).

Etilenul și auxinele determină efecte *similare* în inducerea epinastiei frunzelor, proliferarea țesuturilor, inhibarea creșterii prin întindere în concentrații mari, coacerea fructelor, hidroliza substanțelor de rezervă, inițierea rădăcinilor și a perilor radiculari, destrucția clorofilei, modificări în respirația și accelerarea înfloririi unor specii de plante sensibile, inhibarea mecanismului osmotic în pulvinulele de *Mimosa pudica*, precum și însușirea de a acționa în diluții extrem de mari și în mod selectiv (5).

Cele două substanțe acționează aparent *antagonist* în abscisie, în dominanța apicală și în starea de repaus. La bumbac, în condiții de cîmp, etilenul inhibă dominanța apicală și accelerează înflorirea (W.C. Hall, 1952, 1957).

Relația dintre etilen și auxine ar putea fi explicată în două moduri : 1. pot avea efecte asemănătoare asupra unor sisteme de bază din plante și ca urmare să producă reacții similare ; 2. în anumite cazuri un hormon poate influența sinteza, migrarea sau destrucția altui hormon, intensificînd astfel un răspuns sau determinînd un antagonism aparent. Dovezi experimentale există pentru ambele explicații. W. C. Hall și P.W. Morgan (1964) argumentează a doua ipoteză. Ei au demonstrat că acidul 2,4—diclorfenoxiacetic mărește considerabil producția de etilen la bumbac (sensibil la 2,4—D), în timp ce la sorg — plantă insensibilă la această substanță — nu are nici un efect. Experiențele cu 2,4—D marcat (cu C^{14}) arată că etielnul rezultat nu provine din 2,4—D. S-a constatat, de asemenea, că etilenul stimulează activitatea AIA-oxidazei la bumbac, dar o inhibă la sorg și că această stimulare se manifestă mai ales în zonele de abscisie.

P.W. Morgan și H.W. Gausman (1966) au arătat că etilenul reduce capacitatea transportului de auxine, o altă modalitate de interacțiune dintre etilen și auxine. Etilenul aplicat exogen (100 µl etilen/l aer la 30°C) inhibă transportul auxinic, contribuind astfel la abscisie, la pierderea dominanței apicale și la întreruperea stării de repaus a mu-

gurilor. Etilenul inhibă mai puternic transportul auxinic bazipetal, decît cel acropetal. Gradul de inhibare depinde în mare măsură de specie. Astfel, bumbacul şi hibiscul sînt foarte sensibile la acest efect al etilenului, urmate de mazăre, tomate şi floarea-soarelui.

Efectul etilenului asupra transportului auxinic nu se datoreşte legării auxinei de o particulă centrifugabilă, ci pare a fi determinat funcţional. În aceeaşi plantă etilenul poate inhiba transportul auxinic în tulpină şi peţiol şi să stimuleze distrugerea auxinei în zonele de abscisie şi în muguri (9).

După unii autori etilenul joacă un rol important în acţiunea ierbicidelor de tip auxinic (5). Această concluzie se bazează pe simptomele comune, produse de ierbicide şi de etilen (epinastie, tumefierea rădăcinilor şi a tulpinilor, ageotropism, reducerea mezofilului şi formarea rădăcinilor adventive), precum şi de faptul că spre deosebire de dicotiledonate, monocotilele sînt insensibile la ierbicide şi etilen (3).

W. C. Hall şi C. Forsyts (1967) au constatat că polenizarea florilor de afine şi căpşuni sau tratarea acestora cu AIA, măreşte conţinutul de auxină, ducînd la creşterea producţiei de etilen.

Kinetina, care acţionează antagonistic cu auxina, se comportă la fel şi faţă de etilen (A.W. Galston, 1969).

MECANISMUL DE ACŢIUNE A ETILENULUI

Cunoştinţele noastre în această privinţă sînt abia la început. Ar fi posibil ca efectele etilenului asupra creşterii, dezvoltării, coacerii şi abscisiei să aibă la bază acelaşi mecanism, deoarece multe din efectele sale asupra acestor procese sînt competitiv inhibate de CO_2. Primele experienţe, care au încercat să descifreze mecanismul de acţiune a etilenului au urmărit efectul său asupra respiraţiei.

F. E. Denny (1924) a constatat că la lămîile necoapte, etilenul (1 : 1 000) măreşte considerabil cantitatea de CO_2 respirat în curs de 1—2 zile. M. N. Ivanov şi colab. (1931) au arătat că la fructele tratate cu etilen respiraţia este de 4—5 ori mai intensă, decît la martor.

Rezultă deci că etilenul intensifică respiraţia, care la rîndul ei accelerează şi celelalte procese fiziologice, legate de coacerea fructelor. În schimb J. C. Ramsey şi C. H. Wang (1962) analizînd catabolismul fructelor coapte de tomate, au observat că acesta n-a fost influenţat de grăbirea coacerii cu etilen.

R. C. Nelson (1940) afirmă că etilenul acţionează autocatalitic : cantitatea mică de etilen, produsă de merele necoapte în stadiul de preclimacterium, stimulează respiraţia şi grăbeşte coacerea (climacterium). Metabolismul accentuat din climacterium determină o sporire a cantităţii de etilen pînă la o concentraţie, care inhibă respiraţia. Astfel se explică faptul că la fructele coapte respiraţia este mai redusă şi conţinutul de etilen mai scăzut (4).

Tratînd cu etilen pere necoapte, E. Hansen (1967) a constatat o creştere a intensităţii respiraţiei şi a concentraţiei azotului proteic. Metabolismul acizilor şichimic şi malic a fost afectat şi el. Concluzia sa este că etilenul acţionează mai de grabă asupra unui mecanism sau a

unei substanțe, decît asupra unor reacții individuale ale complexului de coacere.

Se știe de mult că etilenul afectează permeabilitatea celulei, alterează compoziția lipidelor la mazărea depozitată și produce modificări în distribuția lipidelor și enzimelor în țesuturile vegetale (10).

După cercetările întreprinse în ultimii ani etilenul ar influența, în primul rînd, porțiunea lipidică a membranei în care se poate dizolva, alterînd echilibrul lipofilic/hidrofilic (10). Efectul primar al etilenului se exercită asupra vitezei de sinteză a unor fracțiuni specifice de ARN (R. E. Holm și F. B. Abeles, 1967) (9).

Y. Shimokawa și H. Kasai (1968) susțin că etilenul poate fi încorporat în ARN ca și ceilalți regulatori de creștere (10).

Întreruperea stării de repaus a mugurilor de stejar și a tuberculilor de cartofi — prin tratare cu etilenclorhidrină —, a fost explicată de T. Hemberg (1949, 1950) prin dispariția mai rapidă a inhibitorilor sub influența acestui tratament (4).

Unii cercetători (3) au contribuit la clarificarea legăturii existente între structura și activitatea olefinelor (grupă din care face parte și etilenul). O condiție a activității biologice este prezența unei legături nesaturate la atomul de carbon final. Activitatea biologică este invers proporțională cu mărimea moleculei și este micșorată de substituenții care provoacă o scădere a densității electronilor din dubla legătură. Concentrațiile mari de CO_2 inhibă efectul etilenului prin ocuparea locurilor active de absorbție din olefine (cit. de H. Schraudolf, 1968).

BIOSINTEZA ETILENULUI

Experiențele făcute de S. P. Burg (1964) cu glucoză marcată (C^{14}), au arătat că etilenul ia naștere din glucoză, care se transformă mai întîi în trioze. Un rol important în acest proces biochimic îl are hexozomonofosfatul.

În 1964, M. A. Lieberman și L. W. Mapson au descris pentru prima dată formarea etilenului „in vivo" din metionină și linolenatperoxid printr-un sistem neenzimatic, constînd din Cu^{++} și ascorbat (10).

În ultimii ani au apărut noi date importante în legătură cu biosinteza etilenului. În preparatele lipsite de celule, obținute din fructe de tomate, etilenul ar lua naștere din ß-alanină, iar în preparatele de mazăre și de conopidă din metionină prin intermediul aldehidei „metional". În ultimul caz, biogeneza etilenului este condiționată de două enzime : D-glucoz-oxidaza, producînd H_2O_2, și o peroxidază din hrean, care oxidează metionalul în etilen cu participarea H_2O_2 și a doi cofactori, care sînt acidul metansulfinic și un ester al acidului γ-cumaric (după diferiți autori cit. de H. Schraudolf, 1969).

S. F. Yang (1967, 1968) a fost primul, care a demonstrat formarea etilenului prin peroxidaze din metional sau din acidul α-ceto-γ-metil-mercaptobutiric. Sistemul necesită peroxidază pură din hrean, sulfit, monofenol, Mn^{++} și oxigen. Apa oxigenată poate înlocui manganul și oxigenul.

S. F. Yang (1968) a prezentat la Congresul despre biochimia și fiziologia substanțelor de creștere din Ottawa (Canada) o schemă a me-

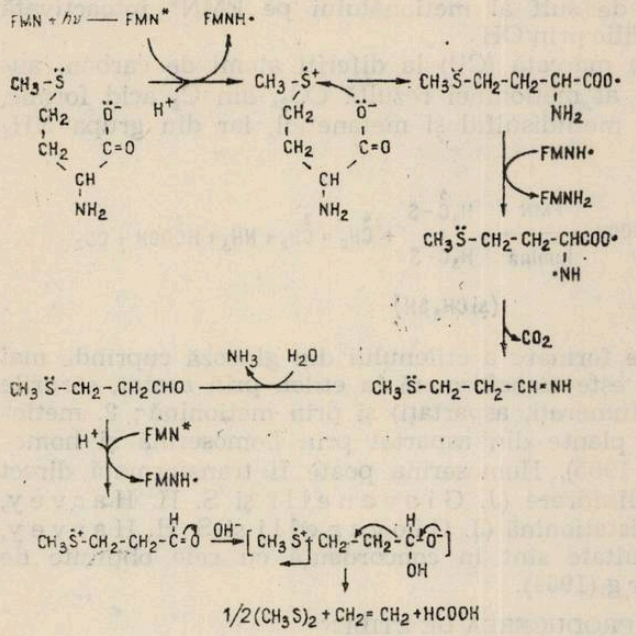


Fig. 2. Schema formării etilenului din metionină pe cale fotochimică (după S. F. Yang, 1968).

canismului posibil pentru formarea etilenului, din metionină pe cale fotochimică (fig. 2) şi alta pe cale enzimatică (fig. 3).

În schema din fig. 2 procesul începe cu transferul unui electron de la atomul de sulf al metioninei pe flavin-mononucleotida fotoactivată (FMN*), urmat de transferul hidrogenului din grupa aminică, rezultînd FMNH. Din metionalul rezultat,etilenul ia naştere prin transferul unui

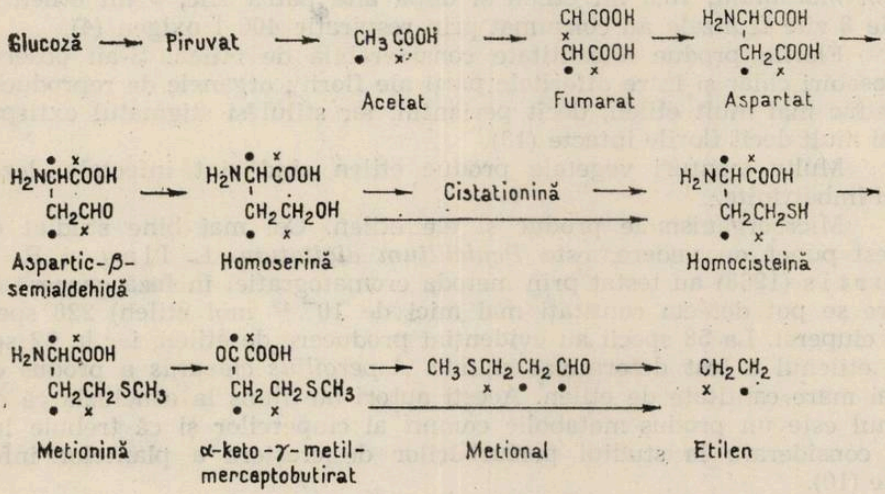
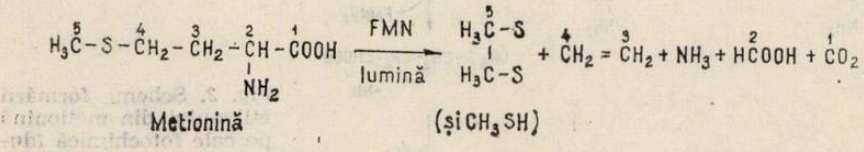


Fig. 3. Schema formării etilenului din glucoză prin metionină pe cale enzimatică (după S. F. Yang, 1968).

electron de pe atomul de sulf al metionalului pe FMN* fotoactivată urmat de un atac nucleofilic prin OH.

Utilizînd metionina marcată (C^{14}) la diferiți atomi de carbon, autorul a arătat că din C_1 al metioninei rezultă CO_2, din C_2 acid formic, din C_{3-4} etilen, din C_5 metildisulfid și metanetiol, iar din grupa NH_2 rezultă amoniac.



Calea enzimatică de formare a etilenului din glucoză cuprinde mai multe etape : 1. glucoza este transformată în etilen prin acetat, sărurile acizilor ciclului Krebs (fumarați, aspartați) și prin metionină ; 2. metionina este sintetizată în plante din aspartat prin homoserină și homocisteină (L. Fowden, 1965). Homoserina poate fi transformată direct în homocisteină prin sulfhidrare (J. Giovanelli și S. H. Harvey, 1967) sau indirect prin cistationină (J. Giovanelli și S. H. Harvey, 1966). Toate aceste rezultate sînt în concordanță cu cele obținute de S. P. Burg și E. A. Burg (1964).

PRODUCEREA DE ETILEN

Producerea de etilen, în țesuturile meristematice sau în apropierea lor (de ex. apexul și mugurii laterali de mazăre) sugerează ideea, că prezența lui este legată direct de divizunea celulelor. În regiunea apicală el poate servi la coordonarea creșterii tuturor celulelor (10).

E. Hansen (1942) arată că producerea etilenului la soiurile de mere timpurii, este de 11 mg/kg de greutate proaspătă în 24 ore. H. K. Pratt (1954) a obținut în patru zile, din 13 kg frunze de *Silybum marianum*, 10,8 ml etilen și după alte patru zile, 6 ml etilen. În cele 8 zile frunzele au consumat prin respirație 400 l oxigen (4).

Florile produc o cantitate considerabilă de etilen. S-au observat deosebiri chiar și între diferitele părți ale florii ; organele de reproducere produc mai mult etilen, decît periantul, iar stilul și stigmatul extirpate mai mult decît florile intacte (10).

Multe țesuturi vegetale produc etilen cînd sînt infectate, lezate sau îmbătrînite.

Microorganismele produc și ele etilen. Cel mai bine studiat din acest punct de vedere, este *Penicillium digitatum*. L. Ilag și R. W. Curtis (1968) au testat prin metoda cromatografiei în fază gazoasă (cu care se pot detecta cantități mai mici de 10^{-12} mol etilen) 228 specii de ciuperci. La 58 specii au evidențiat producere de etilen, iar la 22 specii etilenul a fost determinat chimic. *Aspergillus clavatus* a produs cea mai mare cantitate de etilen. Acești autori au ajuns la concluzia că etilenul este un produs metabolic comun al ciupercilor și că trebuie luat în considerare la studiul perturbărilor de creștere a plantelor infectate (10).

În general, cantitatea de etilen produs de fructe în timpul coacerii este suboptimală, în sensul că un adaus de etilen accelerează coacerea

fructelor. În acest scop, etilenul a fost testat la multe plante, dar nu i s-au dat întrebuinţări practice decît în puţine cazuri, ca de ex. în grăbirea coacerii fructelor de pătlăgele-roşii. Cu această problemă s-au ocupat mai mulţi cercetători şi în ţara noastră, aducînd contribuţii valoroase (N. Sălăgeanu, 1951, 1952; O. Boldor, 1962; V. M. Ionescu şi colab., 1954 I. Maier şi colab., 1955). Cînd dorim să întîrziem coacerea este bine să îndepărtăm etilenul din depozitele de fructe. Acumularea etilenului endogen, în jurul florilor tăiate şi împachetate, constituie de asemenea, o problemă practică importantă. În acest caz se recomandă un adaus de carbon activ bromurat sau CO_2 sub 0,4%.

Întrucît plantele emană etilen în mod constant, se presupune existenţa unui mecanism, care să împiedice creşterea continuă a conţinutului de etilen în atmosferă. După unii autori (3) ozonul atmosferic, produs fotochimic, catabolizează oxidarea etilenului aproape de suprafaţa solului. În prezenţa vaporilor de apă, această oxidare duce prin mai multe trepte intermediare la formarea CO_2, care va fi reîncorporat în plante şi va încheia ciclul etilenului.

BIBLIOGRAFIE

1. BOLDOR, O.: *Natura — seria Biologie*, nr. 5, 1962, pag. 21—28. 2. BURG, S. P.: În *Regulateurs naturels de la croissance vegetale*. Edit. C.N.R.S., Paris, 1964, pag. 719—725. 3. BURG, S. P. and BURG, E. A.: *In Biochemistry and Physiology of Plant Growth Substances*. Edit. Runge Press Ltd., Ottawa (Canada), 1968, pag. 1 275—1 294. 4. GRÜMMER, C.: *Die gegenseitige Beeinflussung höherer Pflanzen — Allelopathie*. G. Fischer-Verlag, Jena, 1955, pag. 4—22. 5. HALL, W. C. and MORGAN, P. W.: *In Rég. nat. croiss. vég.*, Paris, 1964, pag. 727—745. 6. HANSEN, E.: *Ann. Rev. Plant Physiol*, 17, 1967, pag. 459—477. 7. IONESCU, V. M., MAIER I., IVĂNESCU, MAGDA: *Grădina, via şi livada*, nr. 2, 1954, pag. 24—31. 8. MAIER, I., IONESCU, V. M., IVĂNESCU, MAGDA: *Lucr. sesiunii şt. ale Instit. agr. „N. Bălcescu"* Edit. agro-silvică de stat, Bucureşti, 1955, pag. 147—160. 9. MORGAN, P. W., BEYER, E. JR and GAUSMAN, H. W.: *In Biochem. and Psysiol. Plant Growth Subst.*, Ottawa, 1968, pag. 1 255—1 273. 10. PRATT, H. K. and GOESCHL, J.D.: Ann. Rev. Plant Physiol. 20, 1969, pag. 541—584. 11. SĂLĂGEANU, N.: *Comunic. Acad. R.P.R.*, tom. 1, nr. 11—12, 1951, pag. 1 037—1 041. 12. SĂLĂGEANU, N.: *Natura*, nr. 6, 1952, pag. 21—23. 13. SCHRAUDOLF, H.: *Fortschritte der Botanik*, 30, 1968, pag. 107—124; idem, 31, 1969, pag. 123—143. 14. YANG, S. F.: *In Biochem. and Physiol, of Plant Growth Subst.*, Ottawa, 1968, pag. 1 217—1 228.

PRIMUL ANTIBIOTIC ANTIVIRUS

Cercetătorii de la Laboratorul Lepetit au extras din ciuperca *Streptomyces mediterranei* un antibiotic numit rifampicină a cărui calitate esenţială era considerată aceea de a nu distruge flora intestinală, aşa cum fac celelalte antibiotice.

Experienţe ulterioare ca şi îmbunătăţirile aduse noii substanţe, au arătat că rifampicina atacă virusurile şi că, de asemenea, prin acţiunea sa asupra ARN-m este un agent activ potenţial în lupta contra cancerului.

(După *Science et Vie*, nr. 642, 1971, pag. 52)

PREDAREA CAPITOLULUI „MATERIA VIE" LA CLASELE SPECIALE, CU AJUTORUL LUCRĂRILOR DE LABORATOR

Prof. gr. II *IULIA JOCU*
Liceul nr. 15, Bucureşti

La clasele speciale de biologie (anul II), capitolul „Materia vie" este predat mai greu, deoarece pînă la anul II de liceu nu s-a făcut biochimie sau biofizică şi nici prea multe lucrări practice de chimie. Este şi primul capitol care pune elevii în faţa unei materii noi şi greu accesibile.

De aceea, am căutat să înlesnesc înţelegerea de către elevi a acestui capitol cu ajutorul lucrărilor practice şi a recapitulării.

Am planificat capitolul „Materia vie" (biologia moleculară) la anul II, clasă specială de biologie, în următoarele 11 ore :

Compoziţia chimică a materiei vii :

1. substanţe organice ;
2. glucide, lipide ;
3. protide, acizi nucleici ;
4. biocatalizatori.

Proprietăţile fiziologice ale materiei vii :

5. metabolismul ;
6. mişcarea, creşterea, dezvoltarea şi reproducerea ;
7. excitabilitatea şi autoreglarea.

Influenţa factorilor fizici şi chimici asupra materiei vii :

8. influenţa factorilor fizici asupra materiei vii ;
9. influenţa factorilor chimici asupra materiei vii.

Teorii actuale privind originea vieţii pe Pămînt

10. teoria lui Oparin ;
11. alte teorii privind originea vieţii pe pămînt.

În predarea acestui capitol am organizat o serie de lucrări de laborator, dintre care menţionăm :

1. analiza elementară a materiei vii : C, H, O, N, S, apă ;
2. reacţii pentru evidenţierea glucidelor, lipidelor, protidelor ;
3. suspensii, emulsii, stare coloidală ;
4. presiunea osmotică şi rolul ei în schimburile materiei vii ;
5. difuziunea şi importanţa ei în materia vie ;
6. prepararea coacervatului gelatină — gumarabică.

Neexistînd un manual pentru clasele speciale, la predarea acestui capitol m-am folosit şi de unele materiale bibliografice[1]) din care mi-am alcătuit lecţiile respective, în aşa fel încît să nu fie prea mult pentru nivelul unui elev de clasa a X-a, dar nici prea puţin pentru o clasă specială. Din motivul acesta am rezervat o oră primei lecţii, care pe lîngă substanţele anorganice cuprinde generalităţi cu privire la compoziţia chimică a materiei vii.

La lucrarea de laborator privind analiza elementară a materiei vii, elevii au efectuat următoarele lucrări :

---

[1]) Manualul de biologie pentru anul IV de liceu ; R. C o t ă e s c u — „Materia vie" ; revista „Natura" : revista „Ştiinţă şi tehnică" ; A. D u c r o c q — „Romanul vieţii" ; R. I f t i m o v i c i — „Viaţa în eprubetă" ; I. M e s r o b e a n u — „Lumea invizibilă — Pasteur şi medicina modernă" ; V. S ă h l e a n u — „Chimia, fizica şi matematica vieţii" ; Gr. S t r u n g a r u — „Ce este fiinţa vie" ; N. B o t n a r i u c — „Organizarea şi evoluţia materiei vii" ; D. T o d i r i c i u — „Fermenţii la lucru" ; V. G h e ţ i e — „Fără proteine nu există viaţă" ş.a.

Experienţa	Substanţe şi materiale folosite	Observaţii, Explicaţii
1. Identificarea carbonului	Eprubete, lampă de spirt, cleşte de hîrtie, albuş de ou, vată.	S-a format cărbune
2. Identificarea hidrogenului şi oxigenului	Idem	S-a format H_2O
3. Identificarea sulfului	Acetat de plumb, albuş de ou crud, eprubete, lampă de spirt	Apare un precipitat negru de sulfat de plumb
4. Identificarea N_2	Acid sulfuric, bicromat de potasiu (soluţie), albuş de ou crud cu apă (sau reactiv Nessler)	Apare culoarea albastră ce pune în evidenţă gruparea NH_2.

În cadrul lucrării privind reacţii pentru evidenţierea glucidelor, lipidelor, protidelor, elevii au avut de executat următoarele :

Lucrarea	Substanţe şi materiale folosite	Observaţii, Explicaţii
1. Recunoaşterea proteinelor după reacţia xantoproteică	Albuş crud, apă, acid azotic concentrat, eprubete	Precipitat galben
2. Recunoaşterea proteinelor după reacţia biuretului	Albuş crud, acid sulfuric concentrat, eprubete, Cu SO_4	Precipitat albastru
3. Punerea în evidenţă a caseinei din lapte	Lapte, acid citric (lămîie), spirtiere, eprubete	Precipită la cald
4. Punerea în evidenţă a hidraţilor de carbon	Zahăr, vată sau băţ de brad, acid sulfuric concentrat, spirtiere	Dă cărbune negru şi se elimină apă
5. Recunoaşterea amidonului	Amidon, iod, apă, spirtiere	Apare culoarea albastră la rece, la cald dispare
6. Recunoaşterea glucozei	Ficat fiert cu apă se mojarează, se filtrează 3 cm în eprubete şi soluţie Fheling. Se încălzeşte	Se colorează de la verde la albastru şi roşu (apare oxidul cupros datorită glucozei)
7. Idem	Soluţie de glucoză cu apă rece (3 cm) + soluţie Fheling	Se colorează de la verde la albastru
8. Recunoaşterea glicogenului	Ficat sporit, adică mojarat cu nisip silicios (foarte curat) şi cristale de sulfat de cupru ; se fierbe cu apă 10—15' ; se filtrează.	Se obţine : — sus precipitat de albumină. — jos, soluţie de glicogen.
9. Recunoaşterea glicogenului	Soluţie de glicogen (1 cm) şi alcool (2 cm)	Precipitat alb ; prezenţa glicogenului
10. Idem	Soluţie de glicogen şi două picături de tinctură de iod	La rece de la brun la negru. Absorbţia reversibilă a iodului de către glicogen.
11. Determinarea amidonului din tuberculul de cartof	Cartof, soluţie de iod în iodură de potasiu	Colorare în albastru
12. Evidenţierea grăsimilor	Secţiune prin sămînţa de floarea-soarelui, lipită apoi pe o hîrtie	Lasă urme
13. Recunoaşterea grăsimilor	Unt, NaOH Unt şi apă	Grăsimea se dizolvă Insolubilă

La lucrarea suspensii, emulsii, stare coloidală, elevii au obținut dispersii simple :

— nisip cu apă ;
— cretă cu apă ;
— emulsii : ulei în apă și cu un detergent ;
— coloizi : soluție de amidon fiert ; gelatină fiartă

La prepararea coacervatului *gelatină — gumarabică* după E. Macovschi, s-a procedat în felul următor. A fost preparată soluția de gelatină (0,67%) și de gumarabică (0,67%) prin dizolvarea — la cald (40°C) — în apă distilată. Apoi cele două soluții au fost amestecate în proporție de 5/3. Temperatura a fost menținută la 40—42°C. S-a adăugat acid acetic — acetat de sodiu 2 M (pH = 3,9) — în proporție de 1/8. În acest fel a fost separată o fază lichidă, sub formă de picături și s-a obținut o soluție coloidală. Faza dispersată — particule coloidale. Fiecare particulă are un înveliș de apă. Existența forțelor Van der Waals și a forțelor date de sarcina electrică produce fenomenul de respingere. Prin acidulare se creează condiții de coacervare, se strică echilibrul, particulele se vor uni având un înveliș comun. Protoplasma celulară se găsește sub formă de coacervat, iar coacervatul se plasează ca un fenomen de trecere între materia nevie și vie. Ele pot îngloba substanțe (cerneală, de exemplu), se pot divide, pot înmuguri, dar nu au metabolism. Observînd preparatele la microscop, elevii și-au dat seama de starea coloidală, aceste particule coloidale fiind învelite într-o peliculă de apă. Colorînd cu cerneală sau hipermanganat de potasiu și-au dat seama de posibilitatea de înglobare a substanțelor de către coacervate. În timpul acesta elevii au desenat ceea ce se vede la microscop.

În ceea ce privește evidențierea fenomenelor fizice celulare — difuziunea, osmoza, inbibiția — elevii au desfășurat următoarele lucrări de laborator :

Lucrarea	Materiale folosite	Observații. Explicații
1. Inbibiția	Boabe de fasole Boabe de dovleac	— Hidrofilia — Hidrofobie
2. Difuziunea cristalelor	Cîte trei eprubete cu : — Cu SO_4 soluție peste care picurăm H_2O. — Cu SO_4 — cristale în apă, încălzit — Hipermanganat de potasiu, cristale în apă	— Difuziunea cristalelor. Importanța practică a acestui fenomen pentru administrarea îngrășămintelor în agricultură
3. Difuziunea într-un gel coloidal	— 4 eprubete cu gelatină — peste care se adaugă : — albastru de metil — Clei de amidon — Tuș — Cu SO_4	 — Difuziunea mai mică — De loc — Puțin — Mare
4. Osmoza prin membrana semipermeabilă (membrana Traube)	— Cu SO_4, apă, ferocianat de potasiu (cristale) Soluția de $CuSO_4$ preparată astfel : — la un litru apă distilată se adaugă 120 gr $CuSO_4$	— Se formează o membrană semipermeabilă care separă cristalul de soluție, ce capătă forme spectaculoase ale „celulei" în soluția de $CuSO_4$. Experiența este frumoasă și place foarte mult elevilor.
5. Substanțe osmotic active și osmotic inactive	— 4 eprubete, NaCl, morcov, apă	— Segmentele de morcov se măsoară după 24 de ore Se constată scăderea și creșterea segmentelor în funcție de felul soluției (hipotonică, izotonică, sau hipertonică). Se verifică astfel și turgescența, plasmoliza.

După predarea capitolului și efectuarea lucrărilor practice am organizat un *seminar recapitulativ* care a cuprins o parte teoretică și una practică.

Trebuie să menționez că această recapitulare s-a desfășurat în trei ore, în ziua rezervată claselor speciale pentru lucrările practice. Elevii s-au pregătit după un plan și o bibliografie indicată în prealabil, odată cu predarea temei respective.

Planul recapitulării a fost următorul :

I. Substanțe anorganice ;
II. Substanțe organice :
1. protide ;
2. glucide ;
3. lipide.
III. Caracteristicile fizice ale materiei vii :
1. sistem coloidal și molecular complex ;
2. stare de soluție și de gel.
IV. Proprietățile fiziologice ale materiei vii :
1. metabolism ;
2. forțele fizice pasive.

După cum se observă în plan, preponderența a căzut pe temele teoretice, care pot fi însoțite de experiențe.

Înaintea recapitulării, materialele necesare lucrărilor practice au fost pregătite de profesor și așezate pe primele două mese din laboratorul de biologie.

La recapitulare subiectul teoretic se afla prin tragerea de bilete, iar lucrarea practică era indicată de elev, alegîndu-și singur materialele necesare lucrării respective. De exemplu, pentru proteine se efectuau recunoașteri după reacția xantoproteică s-au a biuretului.

Acolo unde la un subiect teoretic erau necesare mai multe lucrări practice, acestea erau numerotate, pe bilet apărînd un număr corespunzător lucrării de efectuat.

Potrivit răspunsului teoretic dat și modului în care a fost efectuată lucrarea practică, elevii au fost notați astfel : 6 cu note de 9 și 6 cu note de 10.

Menționăm că tema, planul recapitulativ și bibliografia suplimentară au fost anunțate cu două săptămîni înainte ceea ce a permis elevilor să se pregătească temeinic.

În concluzie, subliniez faptul că această temă a interesat foarte mult pe elevi, iar prin metodica folosită am reușit să dezvolt interesul lor pentru lecție, lucru evidențiat și de participarea activă a întregii clase.

ASPECTE DE MODERNIZARE ÎN PREDAREA CAPITOLULUI „SISTEMUL OSTEO-MUSCULAR"

Prof. *ELISABETA MÎNDRUȘCA*, Liceul „M. Eminescu", lector univ. dr. *MARIA CIURCHEA*, student *E. KUHAR* și student *I. KETTNER*, Universitatea „Babeș-Bolyai", Cluj

Acțiunea de modernizare a învățămîntului este determinată de contradicția dintre cantitatea informației mereu în creștere și puterea de asimilare relativ constantă a individului. Întrucît cantitatea de informație ce poate fi transmisă în școală este infimă față de cea acumulată de societate, iar din totalitatea cunoștințelor însușite în școală numai o parte poate fi folosită în activitatea productivă, modernizarea prin reforme școlare nu este suficientă. De aceea, se impune, ca principal obiectiv al învățămîntului, dezvoltarea capacităților intelectuale ale elevului, dezvoltarea aptitudinii de a primi noi cunoștințe, dezvoltarea acelor calități ale gîndirii care să permită realizarea rapidă și ușoară a transferului de cunoștințe, priceperi și deprinderi în rezolvarea problemelor, deci accentuarea laturii formative a lui.

Modernizarea predării științelor biologice constă în organizarea și desfășurarea lecțiilor dintr-un sistem de lecții de așa manieră încît prin însușirea cunoștințelor de biologie să se dezvolte gîndirea creatoare a elevilor, să li se formeze priceperi și deprinderi intelectuale și practice. Prin predarea pe sisteme de lecții (capitole), profesorul se poate încadra bine în programa școlară și planificarea calendaristică. De asemenea, prin planificarea tematică scopul fiecărei lecții în parte poate fi stabilit cu mai multă precizie, în funcție de scopul întregului sistem de lecții și subordonat acestuia. Prin studiul aprofundat al conținutului capitolului, materialul informațional poate fi organizat de așa manieră, încît să fie o legătură logică între lecții, iar desfășurarea lor să se facă cu ajutorul metodelor care activizează atenția și gîndirea elevilor. Așa este conversația euristică și problematizarea, prin care se asigură realizarea în bune condiții a legăturii dintre cunoștințele vechi și noi, precum și dezvoltarea gîndirii creatoare. Prin planificarea cunoștințelor dintr-un capitol se asigură formarea priceperilor și deprinderilor intelectuale și practice, se selecționează probleme practice ce pot fi date elevilor și se poate organiza gradat munca independentă a lor.

Predarea capitolului „Sistemul osteo-muscular" (tabel 1) a fost făcută prin lecții de diferite tipuri, realizîndu-se astfel toate sarcinile didactice. Au fost organizate lecții de însușirea cunoștințelor noi, de fixare și consolidare a lor, de verificare și control, precum și lecții de formare a priceperilor și deprinderilor.

Conținutul lecțiilor a fost predat în așa fel ca să realizăm scopul concret pe care l-am urmărit. Am ales cu grijă materialul faptic, care să permită elevilor să desprindă ceea ce este esențial în tema lecției, să înțeleagă clar și profund ceea ce trebuie însușit.

Tabel 1

Capitolul: Funcții de relație.

Tema și nr. de ore: Sistemul muscular (4 ore). Recapitulare și verificare osteo-muscular (2 ore).

Scopul: Cunoașterea cîtorva caractere generale, a principalilor mușchi, a mecanismului de contracție și a manifestărilor contracției, pentru ca elevii să-și formeze o concepție științifică despre modul de funcționare al aparatului locomotor și despre unitatea organismului în ansamblu.

Nr. crt.	Titlul lecției	Tipul și varianta	Scopul lecției	Metode, procedee, mijloace	Material didactic
1	Principalele grupe de mușchi somatici.	Însușirea cunoștințelor noi, cu fixare pe etape.	Cunoașterea de către elevi a cîtorva caractere generale ale sistemului muscular și a cîtorva mușchi somatici pentru a le forma o părere de ansamblu asupra constituției organismului uman și a modului de acțiune a mușchilor în organism.	Explicația, demonstrația, conversația, problematizarea	Planșe, mulaj
2	Noțiuni de fiziologia mușchilor.	Combinată cu succesiunea etapelor.	Cunoașterea cîtorva elemente de fiziologia mușchilor, a compoziției și proceselor chimice din timpul contracției, pentru formarea la elevi a concepției referitoare la aceste fenomene.	Explicația, demonstrația, conversația, problematizarea, exercițiul.	Planșe, aparate de înregistrat.

Tabel 1 (continuare)

3	Proprietățile mușchilor.	Combinată cu simultaneitate de etape.	Aprofundarea noțiunilor de fiziologia mușchilor pentru ca elevii să-și formeze o imagine unitară despre manifestările complexe ale activității musculare.	Explicația, demonstrația, conversația, problematizarea, exercițiul.	Planșe, aparate de înregistrat.
4	Manifestările contracției musculare.	Fixare, formare de priceperi și deprinderi.	Formarea priceperilor și deprinderilor de a observa și cerceta desfășurarea proceselor fizilogice din mușchi.	Conversația, explicația, demonstrația, exercițiul, problematizarea.	Planșe, aparate de înregistrat, broaște, trusă de disecție.
5	Sistemul osteomuscular.	Recapitulare cu plan de sistematizare elaborat în clasă.	Sistematizarea cunoștințelor privind unitatea dintre structură și funcția organelor și interdependența dintre acestea. Strînsa unitate dintre sistemul osos și muscular în vederea îndeplinirii funcției de relație.	Conversația, demonstrația, problematizarea	Planșe.
6	Sistemul osteomuscular.	Verificare prin teste docimologice.	Verificarea cunoștințelor privind structura și funcția sistemului osos și muscular.	Problematizare.	Planșe.

În modul de desfășurare al lecțiilor, indiferent de tipul lor, am căutat să activizăm atenția și gîndirea elevilor prin îmbinarea diferitelor metode tradiționale și moderne. Astfel, în permanență am îmbinat metoda explicației cu demonstrația, conversația euristică, problematizarea, exercițiul, modelarea și metoda descoperirii. Conversația euristică și problematizarea îmbinate cu alte metode au antrenat și activizat atenția cu mare rol în înțelegere și deci în dezvoltarea gîndirii elevilor. Metoda demonstrației, îmbinată cu modelarea, problematizarea, exercițiul și metoda descoperirii au dus la dezvoltarea spiritului de observație și gîndirii creatoare a elevilor, deoarece au fost puși în situația de a analiza, sintetiza, abstractiza, generaliza, concretiza și în final a descoperi pe baza diferitelor comparații dintre organe, organisme și fenomene, esența altor fenomene.

La lecția „Noțiuni de fiziologia mușchilor", elevii, pe baza comparației între compoziția chimică a oaselor și a mușchilor, au dedus cu ușurință proprietățile care decurg din compoziția chimică. La sfîrșitul fiecărei lecții din acest sistem am scos în evidență caracterul unitar al organismului uman, interacțiunea dintre părțile lui componente. Așa de ex. la întrebările problemă puse pe baza cunoașterii compoziției chimice a mușchilor, a structurii miofibrilelor și a structurii unei sarcomere, elevii au putut să explice singuri mecanismul glisant al contracției și să stabilească rolul proteinelor contractile — actina și miozina. Prin aplicarea problematizării, elevii au redescoperit fenomene ca: manifestările și mecanismul contracției musculare, procesele biochimice din mușchi, manifestările electrice din

mușchi în timpul contracției, mecanismul de acțiune al mușchilor din organism ș.a.

Modul de îmbinare al metodelor, procedeelor și mijloacelor a determinat și diferite structuri în desfășurarea predării, rezultînd astfel diferite variante de lecții ca : lecții cu simultaneitate de etape, cu fixarea cunoștințelor pe etape, cu însușirea cunoștințelor prin muncă independentă, lecții de laborator etc. (tabel 1).

În realizarea scopului lecției am ținut seama și de alegerea și folosirea justă a materialului didactic necesar. În timpul predării am îmbinat în permanență munca întregii clase cu activizarea fiecărui elev în cadrul desfășurării lecției. Deoarece munca independentă a elevilor are cel mai important rol în formarea gîndirii creatoare, precum și în formarea priceperilor și deprinderilor, am organizat cu minuțiozitate fiecare moment al lecțiilor de însușire a cunoștințelor noi punînd accent pe diferitele forme de activitate independentă a elevilor. Am organizat și o lecție de laborator cu tema „Manifestările contracției musculare," în ca-

Tabel 2

Sistemul osos și muscular

Mediu → organism (o.s.) → S.N.C. → mușchi → oase

	Sistem osos		Sistem muscular
Cap	— Cutia craniană — Oasele feței — Maxilarele { inferior / superior }		— Mușchii mimicii — Mușchii masticatori — Mușchii gîtului
	Protecția creierului	← Rolul →	Mimică, masticație
Trunchi	— Coloana vertebrală — Coaste — Stern		— Mușchii pectorali — Mușchii intercostali — Mușchii dințați — Mușchii abdominali — Mușchii trapez — Mușchii marelui dorsal
	Protecția organelor interne	← Rolul →	Mișcări, respirație
Membrele superioare	— Centura scapulară { omoplat / clavicula } — Humerus — Radius, cubitus — Carpiene — Metacarpiene — Falange		— Deltoid — Biceps-triceps — Flexori și extensori — Pronatori-supinatori
	Susținere, pîrghii	← Rolul →	Mișcări
Membrele inferioare	— Centura pelviană { ileon / ischeon / pubis } — Femur — Tibia, peroneul — Tarsiene — Metatarsiene — Falange		— Fesieri — Biceps femural — Quadriceps — Croitor — Triceps sural — Tendonul lui Achile — Flexori și extensori
	Susținere, pîrghii	← Rolul →	Mișcări, poziția corpului

— Structura oaselor și mușchilor

— Rolul { sistemul osos . . . parte pasivă / sistemul muscular . . . parte activă } a aparatului locomotor

drul căreia au fost făcute, înregistrări ale secusei și tetanosului muscular, mai întîi demonstrativ, apoi de către elevi. În felul acesta am contribuit la fixarea și consolidarea cunoștințelor teoretice, la dezvoltarea spiritului de observație, a gîndirii creatoare, a spiritului practic și la formarea priceperilor și deprinderilor de cercetare a naturii vii.

În mod demonstrativ am făcut și laba galvanoscopică pentru a evidenția polarizarea mușchiului gastrocnemian de broască, precum și diferența de potențial care există între interiorul și exteriorul mușchiului. Rezultatele înregistrărilor au fost analizate împreună cu elevii, realizînd astfel principiul legării teoriei cu practica.

Pentru fixarea și consolidarea temeinică a cunoștințelor din acest capitol a fost organizată și o lecție de recapitulare, pe baza unui plan de sistematizare cu tema „Relația dintre sistemul osos și muscular" (tabel 2).

Recapitularea a avut ca scop scoaterea în evidență a interacțiunii funcționale dintre sistemul osos și muscular. Paralel cu recapitularea cunoștințelor am elaborat și planul de sistematizare, pe tablă, care cuprinde o privire paralelă între principalele grupe de oase și mușchi — clasificate pe diferite regiuni ale corpului. Acest fel de sistematizare ne-a ajutat la punerea în evidență a interacțiunii osteo-musculare și la evidențierea efectelor contracției diferiților mușchi. Pe lîngă sistematizarea cunoștințelor anterioare ale elevilor, recapitularea a urmărit și formarea unei priviri de ansamblu asupra funcției de relație-mișcarea, căutînd ca toate problemele să fie înțelese logic de către elevi.

În predarea științelor biologice, însușirea conștientă, activă și temeinică a cunoștințelor, priceperilor și deprinderilor la elevi depinde și de controlul sistematic ce-l efectuează profesorul. Prin controlul sistematic al cunoștințelor, elevii se deprind să studieze atent, să învețe continuu, își dezvoltă spiritul de răspundere față de îndatoririle școlare. Pe de altă parte, prin controlul muncii elevilor, profesorul își verifică propria sa muncă, se convinge dacă a folosit cele mai adecvate metode în sistemul de predare și dacă s-a orientat bine în ceea ce privește alegerea lor, ținînd cont de particularitățile de vîrstă ale elevilor.

În încheierea capitolului „Sistemul osteo-muscular" am făcut o verificare prin teste docimologice. Testele au fost alese pentru a înlătura subiectivismul în apreciere, ghidîndu-ne după modelul de corectare.

Am alcătuit 30 întrebări — 10 referitoare la schelet, 10 la mușchi și 10 la fiziologia mușchilor. Fiecare elev a primit spre completare cîte un test docimologic (tabel 3). Au fost introduse și două întrebări cursă : li s-a cerut identificarea sternocleidomastoidianului și a fesierilor care nu erau numerotați pe figură.

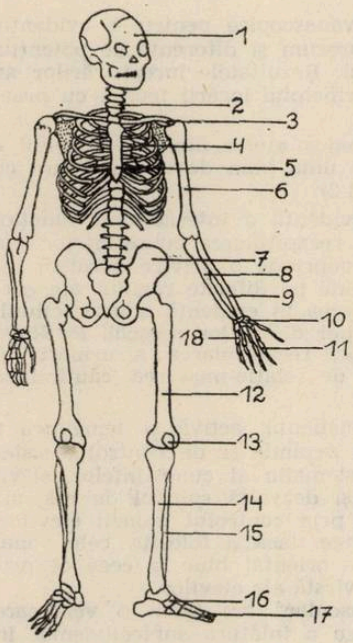
Am întocmit un model de corectare, în care fiecărei întrebări din cele 30 i s-a atribuit un număr de puncte în funcție de ponderea ei (răspunsurile la întrebările 24 și 27 au fost notate cu 1 punct ; răspunsurile de la întrebările 1—21 ; 23 ; 25—26 și 28—29 au fost notate cu 2 puncte ; răspunsurile la întrebările 22 și 30 au fost notate cu 3 puncte). Totalul punctelor obținute a fost de 60. În modelul de corectare s-a specificat punctajul care trebuia realizat pentru obținerea fiecărei note, așa încît n-a mai putut exista nici o urmă de subiectivitate în acordarea notei :

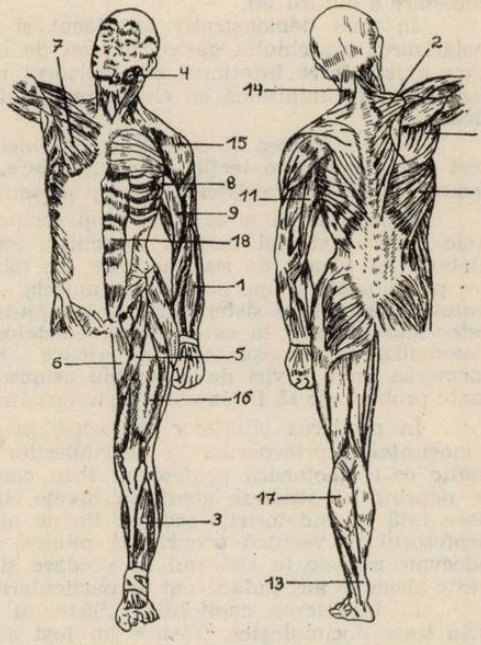
Punctaj	Nota
6	1
12	2
18	3
24	4
30	5
36	6
42	7
48	8
54	9
60	10

Rezultatele obținute au fost : din totalul de 28 elevi. 2 elevi au obținut nota 6 (7,14%), 3 elevi au obținut nota 8 (10,72%) și 23 nota 9 și 10 (82,14%).

Acestea atestă eficiența predării acestui sistem de lecții.

Tabel 3





Nr. întrebări	Nr. din figură	Osul sau grupul de oase
1	5	
2	3	
3	8	
4	9	
5	10	
6	11	
7	13	
8	14	
9	16	
10	18	

Nr. întrebării	Mușchii	Nr. din figură
11	Maseter	
12	Sternocleidomastoidian	
13	Deltoid	
14	Biceps brachial	
15	Dințați	
16	Quadriceps	
17	Trapez	
18	Triceps brachial	
19	Fesierii	
20	Tendonul lui Achile	

21 Subliniați: Care mușchi din categoriile enumerate sînt antagoniști?
a. Biceps brachial — triceps brachial
b. Trapez — sternocleidomastoidian
c. Biceps sural — quadriceps

22 Desenați structura unui sarcomer și scrieți cum se numește mecanismul contracției?

23 Care este sursa principală energetică din mușchi și cum se reface ea?
—
—

Tabel 3 (continuare)

24	Subliniaţi prin care fel de contracţii se realizează travaliul dinamic? a. izometrice b. izotonice
25	Subliniaţi ce fel de efect are muşchiul croitor? a. flexor b. extensor c. pronator
26	Care sînt perioadele secuzei musculare?
27	Subliniaţi ce fel de încărcătură electrică au muşchii? a. pozitivă b. negativă c. ambele
28	Subliniaţi ce fel de structură au muşchii scheletici? a. netedă b. striată c. altă structură
29	Desenaţi şi indicaţi părţile componente ale unui muşchi fusiform:
30	Scrieţi mecanismul de punere în acţiune al muşchilor:

În concluzie, se poate spune că prin predarea oricărui sistem de lecţii se face legătura organică între sarcinile instructive şi cele educative ale învăţămîntului. Astfel, prin predare, pe lîngă faptul că profesorul informează elevul despre anumite fenomene sau obiecte, îl şi formează, adică îi dezvoltă capacităţile intelectuale şi o gîndire independentă, îi formează concepţia materialist-dialectică, sentimente şi convingeri morale, precum şi o disciplină în muncă. De asemenea, în procesul predării profesorul îi obişnuieşte pe elevi să depună eforturi pentru învingerea oricăror greutăţi în procesul cunoaşterii, să aibă iniţiativă şi spirit de independenţă în îndeplinirea sarcinilor, să vadă în învăţătură o cauză comună a colectivului clasei, şcolii şi întregii societăţi.

ROLUL LECTURII SUPLIMENTARE ÎN PREDAREA ZOOLOGIEI

Lector univ. *ELVIRA GABOR*, prof. *AUREL MANEA*
Institutul pedagogic de 3 ani, Baia-Mare

Prof. *TEREZIA B. TĂTARU*
Şcoala generală nr. 11, Baia-Mare

În condiţiile uriaşei explozii informaţionale din zilele noastre, în scopul realizării unui învăţămînt formativ, spre a elimina deruta, superficialitatea şi „dopajul intelectual" al elevilor, profesorul trebuie să ofere acestora unele metode ale muncii intelectuale, care să le dezvolte capacitatea de a-şi completa singuri cunoştinţele de specialitate, prin folosirea lecturii suplimentare. Cunoştinţele de specialitate nu pot fi acumulate odată pentru totdeauna, ele trebuie împrospătate din timp în timp, iar unele care se dovedesc depăşite, trebuie întocmite cu altele nou apărute. *„Trăind numai cu ceea ce am învăţat în trecut nu putem conduce societatea. Pentru a conduce cu succes construcţia socialistă şi comunistă trebuie să învăţăm continuu"*. (Din cuvîntarea tovarăşului Nicolae Ceauşescu, secretar general al P.C.R. rostită la Plenara C.C. al P.C.R. din 10—11 februarie 1971).

La prima vedere s-ar părea că azi nevoia de lectură a copiilor este suplinită de imaginile filmelor sau ale micului ecran, însă la o cercetare mai atentă, ne dăm seama că îmbinarea formelor clasice de informare cu cele moderne este nu numai necesară, ci se impune chiar, într-o formă metodică şi ştiinţifică, corespunzătoare, sub îndrumarea competentă a profesorului.

Observînd în diferite ocazii, interesul deosebit al elevilor față de cunoașterea cît mai temeinică, profund științifică a lumii vii, ne-am propus să-i ajutăm, în încercările lor spontane de a împinge spre orizonturi cît mai largi limitele cunoașterii. Deși la specialitatea noastră, rolul lecturii suplimentare, este încă puțin abordat, studierea acestei teme și întocmirea unei bibliografii adecvate specificului de vîrstă și disciplinei predate, ne-a fost sugerată chiar de către elevi, ei manifestînd un interes crescut față de literatura științifică.

În acest scop am întreprins un experiment, la obiectul zoologie, la patru clase a VI-a, dintre care una a fost desemnată clasă martor, iar cu restul lucrîndu-se diferențiat. Experimentul s-a desfășurat la Școala generală nr. 11 din Baia-Mare, în cursul anilor școlari 1969—1970 și 1970—1971. El a urmărit modul în care lectura suplimentară, cu tematică de zoologie, poate contribui la întregirea cunoștințelor de specialitate ale elevilor, felul în care primesc elevii o astfel de literatură și care ar fi mijloacele cele mai eficiente de folosire a ei, în predarea acestui obiect, avînd în același timp în atenție și eliminarea supraîncărcării elevilor. Ca metode în cercetarea scopului propus, am folosit îndrumarea lecturii, observația, conversația, demonstrația, lectura în clasă și sondajul cunoștințelor la sfîrșit de etapă.

Astfel am pornit de la o bibliografie accesibilă, de știință popularizată sau chiar de la lectura beletristică cu subiecte din biologia animalelor, ajungînd treptat să utilizăm, la clasă, chiar și lucrări științifice mai pretențioase.

În primele lecții profesorul a adus unele completări față de materialul cuprins în manual, explorînd totodată și cunoștințele practice ale elevilor furnizate de experiența lor de viață. În același timp le-au fost prezentate unele lucrări din care au lecturat pasajele adecvate conținutului lecției.

În etapa următoare elevii au fost antrenați în căutarea unui material bibliografic adecvat, pe baza căruia să poată fi ilustrate lecțiile predate. În acest mod ei au fost puși în situația de a-și afirma în mod independent spiritul de investigație și de a deveni adevărați colaboratori ai profesorului în reușita lecției. Materialul bibliografic adunat și predat profesorului, a necesitat o selecție minuțioasă, o clasificare a lui în funcție de conținut, spre a-l putea utiliza apoi la diferite teme, capitole, lecții etc.

Iată și cîteva teme care au fost ilustrate adecvat pe baza bibliografiei suplimentare utilizate. Pentru cetacee și pinipede a fost folosită lucrarea „Spre sud" de Emil Racoviță și unele lecturi scurte din revista „Cutezătorii". Un material bogat, variat, și accesibil, în care noțiunile științifice sînt fericit îmbinate cu descrierea ușor literaturizată, am găsit în lucrarea „Tigri mei" de Otto Sailer Jackson, indicată și de lista lecturilor suplimentare pentru limba română la clasa a VI-a. De asemenea, lucrările despre reptile, hipopotami, elefanți și alte mamifere, au constituit o lectură captivantă și instructivă. Lucrarea „Animale uriașe" de Weinberg, ne-a servit la predarea lecțiilor despre urs, balenă, cămilă, girafă, rinocer, hipopotam, gorilă, reptile, pești, întregul ei cuprins fiind adecvat programei școlare de zoologie pentru clasa a VI-a.

Un material deosebit de important și util este înserat în lucrările cunoscutului vînător și iubitor al naturii, Ionel Pop. Lucrarea „Instantanee din viața animalelor", ne-a ajutat să-i facem pe elevi să înțeleagă biologia multor specii de animale autohtone — jderul, lupul, cerbul, căprioara, cocoșul-de-munte, șarpele, vipera, păstrăvul etc. Același autor ne-a furnizat date și despre biologia unor păsări, în lucrarea „Pași prin lumea păsărilor", din a cărei lectură elevii au aflat lucruri noi despre prepeliță, bufniță, pupăză, prigorie etc.

În acest fel, am ajuns ca majoritatea lecțiilor să poată fi ilustrate cu date interesante, care să nu îngreuneze memoria elevilor, ci dimpotrivă să contribuie la întregirea cunoștințelor lor despre o vietate sau alta, multe din aceste cunoștințe, cu însemnate implicații practice. Așa de exemplu elevii au fost impresionați aflînd că icrele somnului sînt toxice. (Din lucrarea „Peștii apelor noastre" de G. Vasiliu).

În urma confruntării datelor experimentului, am ajuns la concluzia că profesorul de biologie are obligația să dirijeze sistematic și metodic formarea cunoștințelor elevilor, cîștigate de aceștia în afara clasei, din diversele surse de informare, clasice sau moderne. Îndrumarea se impune mai ales pentru cimentarea informațiilor, în scopul fundamentării lor științifice și a lărgirii cunoștințelor despre lumea vie. Se impune înglobarea acestor date în ansamblul cunoștințelor cuprinse în programa clasei, în acest fel trezindu-se interesul elevilor pentru literatura de specialitate și familiarizîndu-i treptat cu literatura științifică.

Necesitatea îndrumării de către profesor a lecturii suplimentare, este evidentă, chiar şi în cazul elevilor care manifestă unele deprinderi de muncă cu cartea.

Nu este suficient să indicăm bibliografia pe baza unei liste şi nici chiar prezentarea lucrării. Pentru a trezi interesul elevilor, se impune să se facă o prezentare sumară a conţinutului lucrării în ansamblu sau a unor capitole, în funcţie de tema lecţiei. Lucrarea va fi cu siguranţă citită de majoritatea elevilor, dacă cel puţin cîteva pagini vor fi lecturate în clasă.

Mai este necesar ca profesorul să fie la curent cu literatura ştiinţifică din domeniul biologiei, pentru a o putea utiliza la clasă în orice moment, şi pentru a face în acelaşi timp şi o legătură cu alte obiecte de învăţămînt (geografie, limba română şi chiar istorie). Cu elevii care manifestă interes deosebit pentru zoologie, se va lucra în cadrul activităţilor extraşcolare îndrumînd lectura lor, fundamentînd deci o bază teoretică, pentru anumite acţiuni practice şi observaţii.

Numai printr-o activitate teoretică şi practică susţinută şi bine orientată elevii vor învăţa să îngrijească natura şi să-şi frîneze pornirile necondiţionate de a stingheri animalele. Vor învăţa să le observe în cadrul lor natural, să le îngrijească şi să le ocrotească.

Considerăm că lectura suplimentară nu va fi socotită de profesor drept obligatorie, iar aprecierea cunoştinţelor va fi făcută conform programei.

În ceea ce priveşte rezultatele obţinute, la clasele cu care am lucrat sistematic, elevii au manifestat în continuare un interes sporit faţă de ştiinţele biologice şi faţă de lectura de specialitate, continuînd să lucreze la fel de interesaţi pentru a găsi materiale adecvate şi celorlalte discipline biologice. În acelaşi timp, pătrunderea în tainele lumii vii, le-a trezit pasiunea pentru studiul vieţii, ceea ce a devenit un mobil în alegerea profesiunii.

Deci, introducerea cărţilor de ştiinţă popularizată şi de ştiinţă, în lumea copiilor, trebuie să constituie o preocupare permanentă pentru profesor. În acest scop, în colaborare cu bibliotecarul şcolii pot fi organizate ore de lectură în bibliotecă, ore în care elevii să fie iniţiaţi în folosirea cataloagelor de cărţi. Mai pot fi organizate expoziţii de cărţi şi discuţii pe tema „Ce să citim despre vieţuitoare ?, iar la colţul „Ultimele noutăţi ale ştiinţei" poate fi expus sub formă de rezumat conţinutul unor articole, sau recenzia cărţilor pe care dorim să le citească elevii noştri.

În formarea deprinderii de muncă cu cartea, elevii trebuie obişnuiţi să-şi alcătuiască o documentaţie personală, care să constituie pentru ei şi o sursă de informare mai largă decît manualele şcolare, accesibilă la nevoie. Astfel profesorul îi va ajuta să-şi alcătuiască fişe bibliografice care să cuprindă : autorul cărţii, titlul cărţii, editura, locul şi anul apariţiei, notele personale asupra lecturii, a faptului sau evenimentului (prezentarea succintă a ideii, datele mai importante, eventualele citate etc.), capitolul sau lecţia la care poate fi utilizată.

În scopul facilitării muncii profesorului şi a elevilor, în colaborare cu biblioteca Institutului pedagogic de 3 ani din Baia-Mare, am alcătuit lista cu cărţile cele mai potrivite pentru clasa a VI-a la zoologie, fără însă ca aceasta să epuizeze posibilităţile. Lista poate folosi în aceeaşi măsură, atît elevilor, cît şi profesorilor care predau acest obiect, evitîndu-se pierderea de timp în căutarea materialului necesar predării cunoştinţelor la clasă.

LISTA BIBLIOGRAFICĂ CU LUCRĂRILE RECOMANDATE A FI FOLOSITE ÎN PREDAREA ZOOLOGIEI

1) AKIMUŞKIN, IGOR: *Pe cărări de legendă.* Editura tineretului, Bucureşti, 1964. Concepţii despre lumea vie, din preistorie şi pînă azi.

2) ANTONESCU, S. CONSTANTIN: *Mamifere din mări şi oceane.* Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1966. Cunoştinţe despre vidra-de-mare, foci, balene, delfini.

3) BĂCESCU, C. MIHAI : *Păsările în nomenclatura şi viaţa poporului român.* Editura Academiei R.P.R., Bucureşti, 1961. Este prezentată terminologia ornitologică românească şi analiza ei critică, consideraţii asupra unor păsări larg răspîndite la noi.

4) BĂRCĂ, GHEORGHE şi BĂCESCU, C. MIHAI : *Grigore Antipa* (monografie), Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1969.

5) BOGOESCU, CONSTANTIN şi BOLDOR ŞTEFANIA : *Homocromie şi mimetism,* Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1965.

6) BOGULEANU, GHEORGHE: *Insectele, dușmani și prieteni.* Editura tineretului, București, 1963. Lucrarea tratează despre albină, viermele-de-mătase, buburuză, ca prieteni ai omului, despre lăcustă, coropișniță, păduchele-din-San-Jose, ploșnița--cerealelor, gîndacul-din-Colorado, cărăbușul-de-mai, gîndacii-pocnitori și gandacul-ghebos.

7) BOTOȘĂNEANU, L.: *Insecte... arhitecți și constructori sub apă.* Editura științifică, București, 1963. Despre trichoptere, insecte acvatice, ale căror larve și nimfe construiesc „căsuțe subacvatice".

8) BREHM, ALFRED EDMUND: *Lumea animalelor.* Editura științifică, București, 1964.

9) CARR, ARCHIE: *Ulendo.* Editura științifică, București, 1968. Călătoriile unui naturalist prin Africa și în afara ei.

10) CHIRIAC, E. și UDRESCU, M.: *Ghidul naturalistului în lumea apelor dulci.* Editura științifică, București, 1965. Specii acvatice din încrengătura protozoare, spongieri, celenterate, platelminți, nematelminți, anelide, moluște, artropode și vertebrate, Rolul apelor dulci în răspîndirea bolilor omului și animalelor.

11) COUSTEAU, JAQUES-IVES și DUMAS, FREDERIC: *Lumea tăcerii.* Editura științifică, București, 1963.

12) COWELL, A: *Inima pădurii.* Editura științifică, București, 1969. Călătorie și studiu etnografic, cu elemente de zoologie, prin America de Sud.

13) CENTKIEWICZ, CZESLAW și CENTKIEWICZ, ALINA : *Copiii din țara de ghiață.* Editura tineretului, București, 1969. Prețioase cunoștințe legate de focă, morsă, urs-polar, cîini, boii-de-mosc, precum și eroismul copiilor din ținuturile nordice.

14) DANIELSONN, BENGT : *Expediția Bumerang.* Editura științifică, București, 1966. Fauna australiană.

15) DARWIN, CHARLES : *Călătoria unui naturalist în jurul lumii pe bordul vasului Beagle.* Editura tineretului, București, 1959.

16) DORST, JEAN : *Înainte ca natura să moară.* Editura științifică, București, 1970.

17) FABRE, JEAN HENRI : *Dăunătorii.* Editura științifică, București, 1961. Sînt prezentați dăunătorii agricoli și mijloacele de combatere de la sfîrșitul secolului al XIX-lea. De asemenea, viermii fructelor, păduchii florilor și copacilor, puricii meliferi ai plantelor, omida liliacului, gărgărița grîului, cărăbușul, fluturele cruciferelor.

18) FABRE, JEAN HENRI : *Obiceiurile insectelor,* 2 vol. Editura științifică, București, 1970.

19) FILIPAȘCU, ALEXANDRU : *Sălbăticiuni din vremea strămoșilor noștri.* Editura științifică, București, 1969. Autorul se referă la : bour, zimbru, elan, brebi, marmote și potîrnichi albe.

20) FUHN, E. ION : *Broaște, șerpi, șopîrle.* Editura științifică, București, 1969.

21) GARMS, HARRY : *Pflazen und Tiere Europas.* Braunschweig, Georg Westermann Verlag, 1963. Pentru ilustrații.

22) GIRLEANU, EMIL : *Din lumea celor care nu cuvîntă.* Editura tineretului, București, 1967.

23) GORSKI, N. N. : *Tainele oceanului.* Editura științifică, București, 1963. Autorul se referă la obiceiurile unor pești ca :*Microgon nudulatus,* bombănitul, peștele-cîine, rîndunica-de-mare, peștele-felinar.

24) HAMAR, MARTIN : *Din viața rozătoarelor.* Editura științifică, București, 1967. Iepurele-de-cîmp, veverița, șoarecele-de-stepă, orbetele, șoarecele-de-casă, șoarecele-gulerat, hîrciogul, șoarecele-de-zăpadă, șoarecele-de-pămînt etc.

25) HELIFMAN, I.: *Parola antenelor încrucișate.* Editura științifică, București, 1964. Despre furnicile buldozi, furnicile tocătoare de frunze, furnicile secerătoare și furnicile legumicultoare.

26) HEYERDAHL, THOR : *Expediția Kon-Tiki, cu pluta pe oceanul Pacific.* Editura științifică, București, 1968.

27) HUMBOLDT, ALEXANDER VON : *De la Orinoco la Amazon.* Editura științifică, Bucureștii, 1968.

28) JACKSON, OTTO SAILER : *Tigrii mei.* Editura tineretului, București, 1967.

29) IONESCU, A. MIHAI : *Viața în pădure.* Editura științifică, București, 1962. Pe lîngă problema ocrotirii faunei și florei pădurilor de la noi, se ocupă și de : elefantul-indian, brotăcel, cameleon, veverița-zburătoare, cîinele-zburător, broasca-zburătoare, veveriță, ciocănitoarea-verde, grangurul, pisica-sălbatică, jderul, renul, pasărea-colibri, maimuța-cu-nas, ursul-buzat, cocoșul-Bankiusa, pasărea-liră, pasărea-paradisului ș.a.

30) KASZONI, ZOLTAN : *Acvaristica și pescuitul sportiv.* Editura științifică, București, 1964.

31) KIPLING, RUDYARD : *Cartea junglei.* Editura pentru literatură, București, 1969.

32) LIVESCU, ANCA : *Prjevalski călător.* Editura tineretului, București, 1963.

33) MANTEUFEL, A. P. : *Însemnările unui naturalist.* Editura didactică și pedagogică, București, 1962. Autorul descrie : uliul, eretele, lupul, rîsul, ariciul, cîrtița, pelicanul, porumbelul-sălbatic, cocoșul-de-pădure, albina, broasca-de-baltă, cîinele-de-vînătoare, cerbul, iepurele etc.

34) MEYER, R. F. : *Povești despre pești, pescari și pescuit.* Editura didactică și pedagogică, București, 1969.

35) MICLEA, ION : *Lumea animalelor (album).* Editura meridiane, București, 1968.

36) MICLEA, ION : *Eroii fabulelor.* Editura tineretului, București, 1964.

37) MOWAT, FARLEY : *Oameni și reni.* Editura științifică, București, 1969. Despre viața umană, eschimoșii ihalmiuți și viața animală, din ținuturile înghețate ale Barrentz-ului, din nordul Canadei.

38) MUKHERDJEE, D. : *În junglă.* Editura tineretului, București, 1966. Lumea mirifică a pădurii tropicale, descrisă de scriitorul indian.

39) NICULESCU-DUVĂZ, M. : *Migrațiile peștilor.* Editura științifică, București, 1959. Migrația sturionilor, somonului, anghilei.

40) OPRIȘ, TUDOR : *Animale dispărute.* Editura tineretului, București, 1966.

41) POP, IONEL : *Întîlniri neașteptate.* Editura tineretului „Ion Creangă", București, 1970. Din viața vulpii, lupului, ursului, ciocănitorii, cocoșului-de-munte, privighetoarei, dropiei, mistrețului etc.

42) POP, IONEL : *Instantanee din viaţa animalelor.* Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1964. Secvenţe din viaţa vrabiei, pitigoiului, uliului-păsărar, guşterului, şarpelui-de-apă, păianjenului-cu-picioare-lungi, greierului.

43) POP, IONEL : *Paşi prin lumea păsărilor.* Editura tineretului, Bucureşti, 1965. Un adevărat roman al păsărilor : graur, căldăraş, pupăză, brumăriţă, fluturaşul-de-stîncă, cinteza, prepeliţa, buha, zăganul, corbul etc.

44) POP, IONEL : *Vînătorul şi natura.* Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1969.

45) POP, MIHAIL : *Printre balene şi pinguini.* Editura tineretului, Bucureşti, 1963.

46) PORA, EUGEN : *Cinci luni în Oceanul Indian.* Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1966. A 35-a expediţie oceanografică a vasului de cercetări sovietic „Viteaz". Viaţa vegetală şi animală din regiunile cercetate, în special Indonezia şi Australia, plus fauna acvatică.

47) RACOVIŢA, EMIL : *Spre sud.* Editura tineretului, Bucureşti, 1959. Expediţia belgiană (1897—1899).

48) RADU, DIMITRIE : *În grădina zoologică.* Editura tineretului, Bucureşti, 1967.

49) RADU, DIMITRIE : *Instinctul reproducerii la păsări.* Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1960. Deosebit de instructivă, pentru cunoaşterea biologiei păsărilor de la noi, necesitatea ocrotirii lor, problema migraţiilor etc.

50) RADU, DIMITRIE : *Păsările din Carpaţi.* Editura Academiei R.S.R., Bucureşti, 1967.

51) ROSETTI, C. BĂLĂNESCU : *Urmele animalelor sălbatice.* Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1961.

52) SADOVEANU, MIHAIL : *Povestiri pentru vînători şi pescari.* Editura de stat pentru literatură şi artă, Bucureşti, 1956, Despre sitari, raţe şi gîşte-sălbatice, cocoşi-sălbatici, ştiucă, păstrăvi etc.

53) ŞANTA, N.: *Animale în slujba ştiinţei.* Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1963. Despre cercetările experimentale efectuate pe broască, porumbel, cobai, şobolani, şoarece, pisică, cîine, iepure-de-casă.

54) TĂLPEANU, M.: *Cuiburi şi ouă.* Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1969.

55) TICAN-RUMANO, MIHAI :*La vînătoare în Congo.* Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1968. Include cele două lucrări anterioare : „Lacul cu elefanţi" şi „Monştrii apelor".

56) TO, HOAI : *Aventurile greierăşului Men.* Editura tineretului, Bucureşti, 1959. Atractiv prezentată biologia insectelor.

57) VASILIU, C. D. şi BĂNĂRESCU, P.: *Animalele de apă dulce şi răspîndirea lor.* Editura ştiinţifică, Bucureşti, 1960. Răspîndirea unor grupuri : oligochete, copedope, crustacee, moluşte, ciclostomi, dipnoi, ganoizi.

58) VASILIU, D. GEORGE : *Peştii apelor noastre.* Editura tineretului, Bucureşti, 1959. Date complete despre grupele de peşti, mai ales despre migraţia anghilei.

59) VERNE, JULES : *20 000 de leghe sub mări.* Editura tineretului, Bucureşti, 1968.

60) WEINBERG, I. : *Animale uriaşe.* Editura tiniretului, Bucureşti, 1966. Se vorbeşte despre cămilă, leu, tigru, girafă, elefant, rinocer, hipopotam, crocodil, anaconda, boa, piton, rechin etc.

LABORATORUL DE BIOLOGIE ŞI VALENŢELE SALE

Prof. *GHEORGHE N. MILEA*
Liceul „Al. Vlahuţă", Rm. Sărat

Congresul al X-lea al P.C.R. trasează şcolii sarcini concrete pentru pregătirea multilaterală a tinerei generaţii.

Măsurile elaborate la indicaţia şi cu contribuţia personală a tovarăşului Nicolae Ceauşescu, secretar general al P.C.R., în vederea dezvoltării şi perfecţionării şcolii de toate gradele, trasează liniile directoare, instructiv-educative, şi pentru biologie.

Prin modernizarea procesului de predare, pentru mai buna înţelegere a legităţilor care guvernează în natură, metodele descriptive trebuie înlocuite cu procedee vii, aplicative, în care să precumpănească demonstraţia şi aplicaţia practică. Acest lucru poate fi realizat numai într-un laborator de biologie, care creează un cadru adecvat, dispune de instalaţii pentru utilizarea mijloacelor audio-vizuale în condiţii optime, are o dotare materială corespunzătoare efectuării lucrărilor de laborator frontale, asigură igiena şi securitatea elevilor.

La liceul nostru, am realizat un laborator de biologie, în cadrul căruia am căutat să creez condiţii adecvate. Astfel pe trei laturi ale sălii, am amenajat

diorame mari, în care sînt prezentate principalele medii de viață : mediul de baltă, mediul de stepă și mediul de pădure. Acestora le-am dat și o funcționalitate (ciclurile trofice au fost evidențiate cu ajutorul unor beculețe electrice, de culori diferite — pentru producători, consumatori de ordinul I, consumatori de ordinul II, relevați prin organisme reprezentative —, iar descompunătorii au fost prezentați într-un cîmp microscopic desenat pe sticlă). Pe latura unde este așezată masa prefesorului este instalat un ecran translucid de 130/130 cm, pentru retroproiecție. De asemenea, tot aici se află și un dulap în perete și 4 sertare, în care sînt ținute aparatele și instrumentele folosite frecvent. Pentru elevi există 10 mese cu cîte 4 locuri fiecare, fixate pe două rînduri, în așa fel încît aceștia să stea cu fața spre tablă și ecran. Profesorul poate urmări astfel mai bine activitatea elevilor în timpul lucrărilor practice.

Mesele sînt prevăzute cu cîte două prize pentru curent de 220 v și două prize de 2—24 v pentru curent alternativ sau continuu, în funcție de necesități. Tensiunea de 220 v este folosită pentru lămpile de la microscoapele cu oglindă, iar cea de 2—24 v pentru microscoapele cu sistem propriu de iluminat (nu se mai folosesc transformatoare individuale care ar ocupa o parte din masă), precum și pentru lucrările de fiziologie animală (ca sursă de curent pentru excitatorul electric).

Conectarea prizelor se face de la masa profesorului, iar pentru evitarea accidentelor, țeava metalică, prin care trece cablul de 220 v, este legată la o priză de pămînt. Pentru tensiunea variabilă, la masa profesorului este istalat un transformator cu redresor, prevăzut cu o manetă pentru variația tensiunii.

Proiecțiile se realizează dintr-o cameră obscură pe ecranul translucid. Acest sistem de proiecție prezintă următoarele avantaje : aparatele nefiind în sala de laborator nu distrag atenția elevilor ; pot fi făcute proiecții la lumină, fapt ce duce la eliminarea timpilor morți necesari pentru acomodarea lumină-întuneric-lumină, care obosește analizatorul optic ; permite profesorului sincronizarea imaginilor cu expunerea ; elevii au posibilitatea să noteze în timpul proiecțiilor. Aceasta este posibil deoarece pentru proiecția diafilmelor și diapozitivelor la aparatul de proiecție „Diascol" am construit și adaptat un dispozitiv original cu telecomandă. Acesta îmi oferă posibilitatea să aprind sau să sting aparatul, să schimb imaginea și să reglez claritatea în funcție de necesități, fără a antrena o a doua persoană ale cărei operațiuni nu s-ar sincroniza cu desfășurarea lecției. Pentru proiecțiile cinematografice, laboratorul este dotat cu un aparat cinematografic „T 16", la care se folosește o oglindă retroproiectoare, cu ajutorul căreia se obține o imagine clară pe ecran.

Materialul didactic — planșe, mulaje, colecții de roci și fosile etc. — este depozitat în dulapuri-vitrine într-o încăpere alăturată. Astfel, sala de laborator este descongestionată, iar materialul didactic se află la îndemînă.

Laboratorul amenajat astfel, permite utilizarea mijloacelor audio-vizuale fără nici o greutate, lecțiile fiind ilustrate în funcție de necesități și de materialul din dotare, fie material didactic clasic, fie proiecții.

De asemenea, pot fi organizate lucrări practice frontale sau demonstrative (fig. 1, fig. 2). Astfel, de exemplu, excitabilitatea și contractilitatea musculară au fost foarte bine înțelese de către elevi prin efectuarea unor lucrări practice frontale. În acest scop au fost pregătite 10 preparate neuromusculare gastrocnemian-sciatic după tehnica clasică. Fiecare grup de 4 elevi (la o masă) a primit cîte un preparat neuromuscular, un dispozitiv cu pîrghie pentru evidențierea contracțiilor, un excitator electric legat în serie cu un reostat, avînd posibilitatea să varieze tensiunea curentului electric (pentru a se urmări răspunsul următor în funcție de intensitatea excitantului). Preparatul a fost legat la pîrghie, iar dispozitivul electric conectat la priza de curent continuu cu tensiunea de 6 v. Maneta reostatului a fost adusă în poziția în care tensiunea curentului era zero, aplicîndu-se excitatorul pe nervul sciatic ; mușchiul nu s-a contractat. În continuare a fost mărită treptat tensiunea curentului, pînă la valoarea maximă, observîndu-se proporționalitatea dintre intenstiatea excitației și reacția motoare.

La predarea temei „Nivelul biocenotic" am utilizat filmul. În acest scop elevii au fost anunțați dinainte că la această lecție va fi folosit și filmul, iar pentru că o oră nu era suficientă, am obținut aprobarea conducerii școlii ca ora de biologie să fie ultima în ziua respectivă. În timpul acestei ore, împreună

Fig. 1. Lucrare practică de geologie.

Fig. 2. Lecţie de microscopie, la zoologie (sînt studiate protozoarele).

cu elevii, au fost reactualizate şi analizate o serie de probleme teoretice privind tema ce urma a fi predată.

Pe parcursul conversaţiei am întocmit la tablă o schemă care să-i ajute pe elevi să găsească în film elementele esenţiale ce le-au fost prezentate. Am notat, de asemenea, pe tablă şi am explicat unii termeni mai puţin întîlniţi în mod curent, dar folosiţi în film, cum sînt: plancton, necton, bentos etc. După aceia am proiectat filmele „Biocenoza pădurii de stejar" şi „Biocenoza apelor dulci". Am prezentat ambele filme pentru ca elevii să vadă diversitatea producătorilor, consumatorilor şi descompunătorilor în medii diferite, adaptările acestora şi astfel sfera noţiunilor de biocenoză, biotop. ecosistem să nu se limiteze la un singur exemplu. În conversaţia ce a urmat am sistematizat cu multă uşurinţă, cu ajutorul elevilor, mesajul audio-vizual. Aceasta a fost posibil întrucît filmul a adus în prim plan fenomene biologice inaccesibile observaţiei directe, dinamica acestora, exactitatea şi claritatea lor, care altfel ar fi fost prezentate doar descriptiv, fiecare elev înţelegînd mai mult sau mai puţin, în funcţie de experienţa anterioară şi de imaginaţia sa. Comentariul fiind perfect sincronizat, a mărit posibilitatea de comunicare a imaginilor. Totodată, filmul a evidenţiat frumuseţile şi bogăţiile patriei noastre, valorificarea superioară a acestora prin

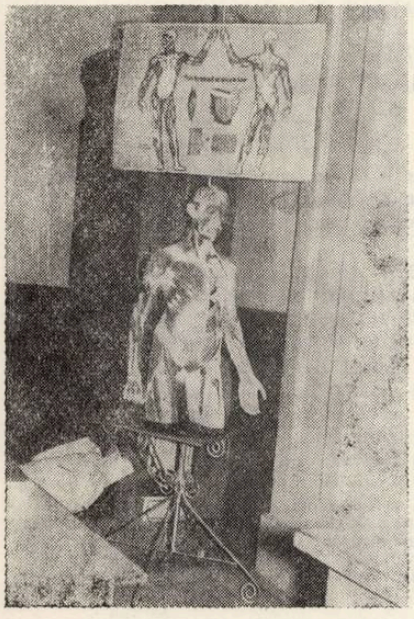


Fig. 3. Corelarea între mulaj şi planşă cu ajutorul unor dispozitive.

grija partidului și statului nostru, aducîndu-și astfel aportul la educația moral cetățenească a elevilor.

Pentru mărirea eficienței lecțiilor, cu ajutorul elevilor am confecționat unele fotoscheme, care prin iluminare intermitentă în culori diferite, prezintă dinamica sintezei substanțelor proteice și a reglării căilor metabolice. Spre exemplu, la fotoschema reglării căilor metabolice, cu ajutorul unui comutator, poate fi prezentat succesiv sau simultan mecanismul unui lanț metabolic, inhibarea prin produsul final și represia sintezei fermenților la nivelul ribozomilor sau la nivelul genelor, profesorul avînd posibilitatea să insiste mai mult sau mai puțin asupra diferitelor aspecte, să prezinte dinamica acestora.

La anatomie folosesc în mod curent planșe sau mulaje, fiecare dintre acestea avînd avantaje și dezavantaje (planșa prezintă structurile anatomice în plan, astfel că este de dorit să fie folosit mulajul, acesta fiind tridimensional; însă elevul nu are acasă mulaj, ci planșă). De aceea, consider că în timpul predării, atunci cînd există, atît planșe, cît și mulaj, să se facă o corelare între acestea. În acest scop am construit un suport cu blat, pentru mulaj, și o tijă, pentru planșă, ambele culisînd, dînd posibilitatea ca în funcție de dimensiunile materialului să fie făcut reglajul acestora (fig. 3).

Întrucît programele școlare de biologie, prevăd un număr sporit de lucrări de laborator care prin tematica ce o abordează creează premiza ridicării predării științelor biologice pe o treaptă superioară, corespunzătoare cerințelor contemporane, este necesară o preocupare permanentă din partea noastră, a cadrelor didactice, pentru organizarea unor laboratoare moderne de biologie, care constituie un mijloc de neînlocuit în predarea științelor biologice.

NATURALIZAREA PĂSĂRILOR, TEMĂ PENTRU CERCUL DE BIOLOGIE

Prof. *M. MĂTIEȘ*
Muzeul județean Argeș

Prof. *GH. TRUȚĂ*
Liceul de fete „Zinca Golescu", Pitești

Colecțiile de păsări naturalizate nu constituie la toate școlile un material didactic suficient de cuprinzător care să asigure desfășurarea, în bune condiții, a tuturor lecțiilor de șt. biologice. În unele cazuri, mai ales la școlile mici, nici nu există preparate naturalizate.

Această lipsă se poate datora, atît aprovizionării, dificile, cu păsări naturalizate, cît și producerii unei apreciabile uzuri a acestora, prin utilizări repetate la clasă etc. Pentru toate aceste motive este necesar să reamintim că *alcătuirea de colecții ornitologice — cu mijloace proprii — este o acțiune deosebit de utilă și de necesară, în fiecare școală.*

Naturalizarea păsărilor, ca metodă de lucru pentru laboratorul școlar, este tratată amănunțit în literatura de specialitate [1]). Utilizînd aceste publicații, unii profesori sau laboranți, cu pasiune pentru studiul păsărilor, au obținut rezultate bune în colectarea, conservarea și fișarea științifică a materialului ornitologic. De exemplu, ornitologul Șt. Kohl a alcătuit — pentru Liceul nr. 2 din Reghin, jud. Mureș — o colecție de

[1]) I. Handrea: *Muzeul școlar.* Edit. didactică și pedagogică, București, 1957. M. Mătieș: *Metode noi în taxidermia păsărilor. Rev. vînătorul și pescarul sportiv*, nr. 4 și nr. 5, 1968. E. Nadra: *Colectarea, conservarea și naturalizarea vertebratelor.* Edit. de stat, București, 1955. A. Papadopol: *Îndrumări privind cercetarea, prepararea și conservarea păsărilor.* Rev. *Natura*, nr. 2, 3 și 4, 1970. I. Viehmann: *Cercul de împăieri de la Școala pedagogică din Năsăud. Rev. „Vînătorul"*, 1956.

păsări, cuprinzătoare, în care figurează chiar rarităţi : colibrii (fam. Trochilidae) din America tropicală, huhurezi (fam. Strigidae) din Eurasia etc.

O altă cale de realizare a materialului didactic ornitologic în şcoală, este colectarea şi prepararea păsărilor cu ajutorul elevilor, fie în cadrul activităţilor cercului de biologie, fie cu prilejul orelor de lucrări practice.

În cele ce urmează ne propunem a înfăţişa unele aspecte din activitatea de naturalizare a păsărilor, desfăşurată în cadrul cercului de biologie de la Liceul de fete „Zinca Golescu" din Piteşti.

În luna octombrie 1970, ca urmare a colaborării Muzeului judeţean Argeş cu Liceul „Zinca Golescu", a fost înfiinţat cercul de biologie „Prietenii muzeului". De la început, au fost înscrise ca membre ale cercului, 17 eleve din anii II (clasele a X-a). Tematica cercului a constat în învăţarea elevelor să naturalizeze păsări şi apoi să completeze, printr-o activitate proprie, colecţia ornitologică a liceului.

La organizarea activităţii noului cerc, s-au procurat, cu contribuţia Comitetului de părinţi (circa 250 lei), diferite materiale, ustensile şi instrumente (sîrmă zincată de diferite grosimi, cleşte de tăiat sîrmă, bormaşină de mînă, ochi de sticlă etc.). Ulterior, aprobîndu-se şi investiţii, s-au mai procurat : noi mese de laborator, truse cu instrumente (foarfeci chirurgicale, bisturie, seringi) etc. Păsările necesare pentru împăiere au fost colectate cu concursul Muzeului judeţean Argeş şi al părinţilor elevelor, iar postamentele au fost realizate în atelierul liceului.

Primele 15 activităţi ale acestui cerc au fost ţinute în anul şcolar 1970—1971, de-a lungul a două etape : I. *explicaţii şi demonstraţii practice ;* II. *naturalizări de păsări realizate de către elevele cercului.*

În cadrul primei etape au fost prezentate principalele lucrări sau teme cu privire la naturalizarea păsărilor *(instrumentele, ustensilele şi materialele necesare : jupuirea păsărilor ; confecţionarea corpului atrificial şi a anexelor ; montarea păsărilor ; retuşul şi etichetarea pieselor. Biogrupele),* a fost vizitat *un muzeu şi au fost făcute observaţii asupra atitudinii păsărilor în natură.*

Principala metodă utilizată a constat în executarea practică, în faţa elevelor, a tuturor lucrărilor de naturalizare — de la jupuirea păsării, pînă la etichetarea muzeală. Paralel cu aceste demonstraţii, s-au dat şi explicaţiile corespunzătoare. De exemplu, la prezentarea temei *„Instrumentele, ustensilele şi materialele necesare"* s-au explicat : elasticitatea şi maleabilitatea sîrmelor ; acţiunea bactericidă a acidului boric ; remanenţa insecticidelor organice ; toxicitatea pronunţată a sărurilor de arsenic etc. Procedîndu-se astfel, elevele din cerc au avut posibilitatea să-şi însuşească — totdeauna conştient — modul corect de a executa lucrările, evitarea sigură a greşelilor şi accidentărilor etc.

Lucrarea cea mai dificilă *„Montarea păsărilor"* s-a explicat şi s-a demonstrat de două ori. De fiecare dată, ea s-a realizat în trei faze : 1. înlocuirea corpului natural şi al muşchilor de la membre, de la gît etc. (componente, alterabile, eliminate la jupuire) prin materiale artificiale, uşor deformabile la articulaţii şi asemănătoare, în privinţa formei, cu vechile părţi extrase ; 2. asamblarea tuturor componentelor artificiale alcătuite şi îmbrăcarea lor cu pielea, respectiv cu penajul păsării ; 3. redarea şi consolidarea poziţiei finale a piesei (pe postament) cît mai naturală, expresivă şi artistică.

La sfîrşitul acestei prime etape — pentru a se sistematiza toate explicaţiile şi demonstraţiile practice realizate — s-a înmînat fiecărei eleve din cerc şi cîte un rezumat, dactilografiat pe opt pagini, cu toate problemele tratate (după M. Mătieş, 1968 şi A. Papadopol, 1970).

În etapa a doua, sub directa noastră îndrumare, s-au desfăşurat activităţile de naturalizare propriu-zise, cît şi lucrarea practică de control, finală, care s-a realizat cu prilejul unei lecţii deschise. Urmărind să nu supraaglomerăm elevele cu prea multe activităţi obligatorii la un singur cerc, participarea la naturalizări a fost benevolă, de cele mai multe ori la cererea membrelor cercului, cu ocazia aducerii în laborator a uneia sau a alteia dintre păsările vînate de către părinţii elevelor etc.

Decalajul dintre timpul prea lung, de mai multe ore, necesar pentru a realiza o naturalizare completă şi necesitatea de a nu se lungi o activitate la mai mult de 60—70 de minute, a fost înlăturat prin aplicarea *principiului muncii colective.* În acest sens, menţionăm că pentru desfăşurarea activităţilor au fost organizate mai multe colective de eleve, fiecare primind şi realizînd — prin rotaţie — doar cîte o lucrare parţială (de exemplu : numai confecţionarea şi ascuţirea sîrmelor, numai alegerea şi pictarea ochilor, numai tratarea şi coaserea pielii etc.). În cazul în care, totuşi, naturalizarea integrală nu s-a putut încheia într-o singură oră, pînă la şedinţa următoare, întreg mate-

rialul a fost păstrat la frigider, la o temperatură de cel puțin —5°C. Pentru a putea ține evidența întregului șir de operațiuni parțiale executate, elevele din cerc au fost instruite să noteze pe eticheta piesei aflată în lucru — pe lîngă datele de colectare — și persoanele care au contribuit la preparare.

Antrenarea elevelor la naturalizări de păsări le-a dat posibilitatea să-și întregească, periodic, cunoștințele și deprinderile practice în această direcție. La realizarea primelor preparate reușite, elevele s-au entuziasmat, iar activitățile ulterioare le-au executat cu mai multă plăcere. Reținerea, manifestată de cîteva eleve la primele secționări pe cadavre de păsări, a putut fi înlăturată, curînd. În plus, lucrările de naturalizare efectuate le-au dat posibilitatea să-și completeze cunoștințele dobîndite la orele de zoologie, cu cercetarea și cunoașterea practică a morfologiei externe și a structurii interne a păsărilor jupuite, disecate sau montate. Lucrările de naturalizare realizate pe lîngă faptul că au contribuit la îmbogățirea colecției ornitologice a liceului și au arătat modul corect de păstrare al pieselor naturalizate, au constituit un real sprijin în educarea la eleve a dragostei pentru muncă.

Spre sfîrșitul anului școlar, unele eleve mai perseverente (Rodica Bălașa, Ileana Bercea, Elena Dragomir etc.) au preparat cîteva păsări [huhurez-mare *(Strix uralensis)*; coțofană *(Pica pica)*; graur *(Sturnus vulgaris)* etc.] și în afara școlii, din proprie inițiativă, și fără îndrumarea sau asistența noastră. După uscare și finisare aceste preparate au fost aduse și expuse în muzeul liceului.

Colectarea și naturalizarea păsărilor, cu mijloace ce pot fi procurate cu ușurință de fiecare școală, constituie o acțiune deosebit de utilă și de necesară, pe care o recomandăm tuturor.

FOLOSIREA FIȘEI PE OZALID

Prof. *THEODOR MARINESCU*
Școala generală nr. 3, Cîmpina

Accelerarea ritmului de acumulare a informației biologice și de aplicare a acesteia în tehnică și producție, ca urmare a revoluției științifice, determină abordarea formelor noi, suple, maleabile, adecvate, de organizare a învățămîntului.

Plecînd de la acest deziderat, în etapa actuală, solicitarea excesivă a memoriei, apelul la o gîndire preponderent reproductivă, va fi înlocuită cu gîndirea creatoare, stimulînd caracterul ei activ, practic și integrator.

În urma unor testări comparative, am constatat neajunsurile dictate de aplicarea unui sistem de examinare și notare clasic, în care pe prim plan a fost pusă reproducerea cunoștințelor după expunerea propunătorului sau după manual, și nu după capacitatea elevilor de a interpreta și folosi în mod creator aceste cunoștințe.

Avînd în vedere considerentele amintite, am experimentat o nouă metodă de fixare, consolidare și verificare a cunoștințelor, cu rezultate promițătoare, atît din punct de vedere a modalității de aplicare, cît și a scopului urmărit pe plan didactic.

Această metodă se referă la completarea unor fișe pe ozalid[1]) de către toți elevii unei clase.

De exemplu, la lecția „Floarea" sau „Ciuperci parazite", elevii au de precizat organele florale (fig. 1) sau denumirea ciupercilor parazite, descrierea sumară a atacului, mijloacele de combatere (fig. 2), numărul răspunsurilor corecte fiind echivalent cu nota acordată.

Spre deosebire de sistemele clasice, această metodă prezintă o serie de avantaje: facilitează participarea activă și conștientă a elevilor la lecție, angajază mai mulți analizatori, dezvoltă spiritul de cercetare științifică, stimulează înțelegerea justă a relației organism-mediu, formează deprinderi de judecată logică, iar examinatorului îi oferă posibilitatea aprecierii juste și rapide a cunoștințelor.

[1]) Fișa pe ozalit se obține prin copierea acesteia după o foaie de calc.

SCOALA GENERALA Nr. . . . . .
LOCALITATEA . . . . . .
PROFESOR MARINESCU THEODOR

Elevul . . . . . .
Clasa . . . . . .
Data . . . . . .
Nr. răspunsurilor exacte . . . . .

Fig. 1. →

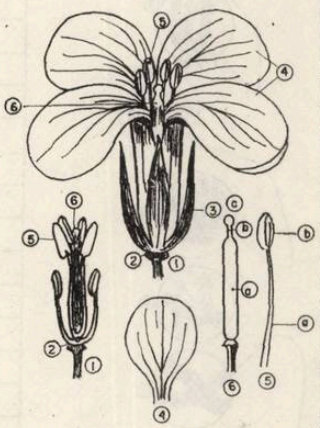


Fig. 2. ↓

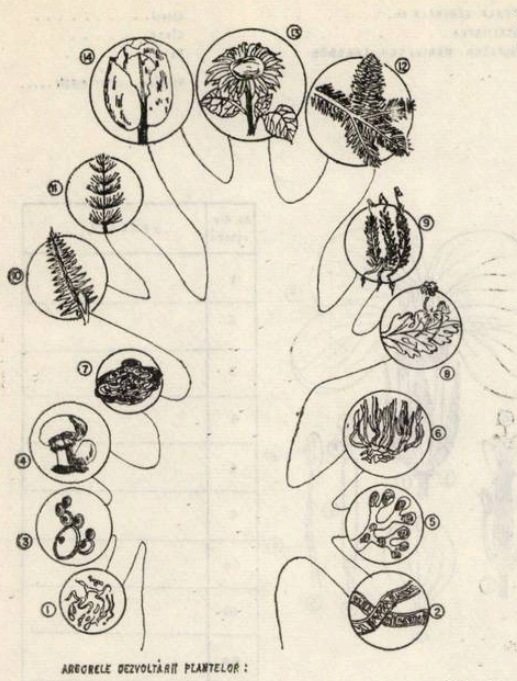
Nr. din schemă	ORGANUL
1	
2	
3	
4	
5	
6	
6a	
6b	
6c	

PĂRȚILE FLORII DE RAPIȚĂ :

Școala Generală Nr. . . . . .
Localitatea . . . . . .
Județul . . . . . .
Prof. MARINESCU THEODOR

Elevul . . . . . .
Clasa . . . . . .
Data . . . . . .
Nr. răspuns. exacte . . . .

Litera	DENUMIREA CIUPERCII	DESCRIEREA	COMBATEREA
A A'			
B			
C			
D			
E			



SCOALA GENERALA Nr. . . . . Elevul . . . . . .
LOCALITATEA . . . . . Clasa . . . . . .
PROFESOR MARINESCU THEODOR Data . . . . . .
Nr. răspunsurilor exacte . . . . . .

Numărul din schemă	DENUMIREA PLANTEI	GRUPA DIN CARE FACE PARTE PLANTA

Fig. 3

Metoda fişelor pe ozalid îşi găseşte utilitatea şi în cadrul lecţiilor de sinteză, de exemplu la botanică clasa a V-a, la lecţia cu tema „Dezvoltarea plantelor de la formele simple pînă la plantele cu flori", în cadrul căreia elevii au posibilitatea să înţeleagă evoluţia lumii vegetale (fig. 3).

Acest mijloc poate fi întrebuinţat şi în vederea confecţionării materialului grafic distributiv, mai ales în cazul unor piese rare sau dispărute (ex. fosile).

Metodologia acestui mijloc reclamă un indice sporit de variante atractive şi constructive care sînt condiţionate în ultimă instanţă, atît de nivelul general de pregătire al colectivului de elevi, cît şi de volumul de cunoştinţe ce urmează a fi transmis.

FOLOSIREA TĂBLIŢEI „PRESSEY" ÎN APRECIEREA ŞI VERIFICAREA CUNOŞTINŢELOR

Prof. gr. I VALENTIN CIOBANU
Liceul „Unirea", Braşov

În ceea ce priveşte lecţia — care rămîne forma principală de activitate instructiv-educativă — trebuie arătat că azi pedagogia modernă acordă o importanţă deosebită verigii din lecţie, care se ocupă de verificarea şi aprecierea cunoştinţelor.

În ultimul timp s-a scris mult despre necesitatea scurtării timpului de verificare şi apreciere a cunoştinţelor. Singura soluţie este realizarea unei verificări frontale şi rapide. În cele ce urmează nu mă voi opri asupra acestor metode, ci asupra mijloacelor tehnice folosite în aplicarea metodei de verificare şi apreciere a cunoştinţelor, cu ajutorul testelor de cunoştinţe, care cuprind întrebări cu mai multe soluţii.

Spre deosebire de metodele clasice de verificare și apreciere a cunoștințelor, în cazul testelor întreaga clasă primește întrebarea și, de asemenea, întreaga clasă dă răspunsul concomitent. Mijlocul tehnic pentru realizarea unei verificări rapide este tăbliță „Pressey".

Pentru ca verificarea să aibă un caracter frontal proiectăm textul, însoțit de testele de cunoștințe, cu epidiascopul. Este posibil să fie dată lucrarea pe 2 sau 3 rînduri, adică proiectăm textul respectiv odată pentru toate rîndurile.

Pentru verificarea programată am folosit tăbliță „Pressey" utilizată în învățămîntul programat [1]), pe care am modificat-o în acest scop.

Tăbliță este confecționată din PFL cu melacart, avînd pe ea 50 de perforații, adică pentru fiecare întrebare cîte 5 perforații, respectiv pentru fiecare soluție (b, d, f, p, v,) [2]) (fig. 1). Pentru a putea fi folosită trebuie confecționate și perforatoare (din țeavă de cupru), subțiate la capete, în interior, pe distanța de 2—3 mm (fig. 2).

La lecția de verificare, am dat în prima parte a orei o lucrare cu tăbliță (3—4 lecții), iar în a doua jumătate a orei am trecut la o verificare frontală, aplicînd simultan mai multe metode.

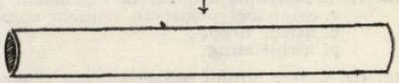
La începutul orei elevii au primit un caiet de verificare. Ei au fixat tăbliță pe caiet și au întors foaia peste aceasta, în așa fel ca tăbliță să fie în stînga caietului, pentru a putea vedea numărul întrebării. Am recomandat elevilor să tragă cu degetul arătător în lungul perforațiilor pentru a le observa mai bine. Fiecare a trecut rîndul de care aparține. De asemenea, le-am explicat că trebuie să citească întrebările și soluțiile de cel puțin două ori, alegînd soluția corectă.

TĂBLIȚĂ PRESSEY

	b	d	f	p	v	
1	○	○	○	○	○	1
2	○	○	○	○	○	2
3	○	○	○	○	○	3
4	○	○	○	○	○	4
5	○	○	○	○	○	5
6	○	○	○	○	○	6
7	○	○	○	○	○	7
8	○	○	○	○	○	8
9	○	○	○	○	○	9
10	○	○	○	○	○	10
	b	d	f	p	v	

← *Fig. 1.*

Fig. 2 Perforator (preducea)



[1]) V. Bunescu, I. Berca, E. Novicicov : *Instruirea programată*. Edit. didactică și pedagogică, București, 1967.

[2]) Notînd soluțiile astfel nu se poate sufla (copia), întrucît consoanele b cu p și f cu v se confundă cînd sînt șoptite.

După proiectarea textului, pentru toate rîndurile odată (anexa nr. 1), după un anumit timp am întrebat dacă sînt gata şi dacă nu a răspuns nimeni prin „nu", am comutat epidiascopul pe „dia" şi am luminat ecranul. La indicaţia „perforaţi", elevii au perforat în caiet, în dreptul întrebării şi corespunzător soluţiei alese. Am continuat apoi cu celelalte întrebări.

După ce am terminat de proiectat textul, am cerut elevilor să îndepărteze partea de pe dos, care nu s-a desprins în urma perforării foii. Am comunicat apoi soluţiile corecte, iar fiecare elev la indicaţia mea, a trecut în dreptul întrebării, la care a dat soluţia corectă, nota 1. La sfîrşit au totalizat, iar cifra obţinută reprezintă nota pe care am trecut-o în catalog[3]).

Pentru a vedea dacă nota stabilită de elevi este corectă, am verificat lucrările cu ajutorul unui „şablon", pe care l-am aşezat pe un fond închis sub foaia cu lucrarea elevului, numărînd cîte perforaţii corespund cu răspunsurile corecte.

Astfel de verificări pot fi făcute nu numai la lecţiile speciale de verificare, ci şi cu ocazia recapitulării trimestriale şi finale.

Pentru lecţiile de recapitulare pot fi selecţionate unele întrebări din lecţiile de verificare organizate anterior.

Menţionăm că, după cum s-a văzut, verificarea cu ajutorul tăbliţei „Pressey" şi a perforatoarelor este simplă şi la îndemîna oricărui profesor, putîndu-se realiza cu posibilităţile locale.

Testele de cunoştinţe se pot multiplica şi fiecare elev să primească o foaie cu cele 10 întrebări, astfel că nu mai apare pericolul indisciplinei în timpul proiecţiei testelor.

La liceul nostru — în urma modernizării laboratorului de biologie — se poate acţiona, de la tabloul de comandă, toate aparatele din camera obscură, proiecţia avînd loc pe un ecran de geam mat.

ANEXA 1

TESTE DE CUNOŞTINŢE DIN ÎNTREBĂRI CU MAI MULTE SOLUŢII

1. BOTANICA

Rd. I. 1.* Respiraţia anaerobă constă în :
v. ruperea unor molecule mari de substanţe organice în molecule mai mici şi substanţe minerale cu ajutorul enzimelor ;
b. ruperea unor molecule de substanţe organice mari în unele mai mici ;
f. valabile ambele soluţii.

Rd. II. 1. Respiraţia anaerobă este :
p. echivalentă cu fermentaţiile ;
b. nu este ;
v. nu suferă comparaţie.

Rd. III. 1. În fermentaţia alcoolică rezultă :
v. alcool metilic ;
b. alcool etilic şi bioxid de carbon ;
p. alcool etilic, bioxid de carbon şi energie.

Rd. IV. 1. În respiraţia anaerobă se eliberează :
p. toată energia ;
b. o parte ;
v. valabile ambele soluţii.

2. ZOOLOGIE

Rd. I. 1. Mecanismul respiraţiei la batracieni constă în :
v. coborîrea şi ridicarea planşeului bucal ;
b. înghiţirea aerului ;
p. contracţiile muşchilor abdominali ;
f. valabile toate soluţiile.

Rd. II. 1. Sistemul arterial la batracieni porneşte din :
v. ventricul printr-un trunchi comun, bulbul aortic ;
b. atriul drept ;
p. atriul stîng.

Rd. III. 1. Din bulbul aortic sîngele pleacă :
v. prin cîrje aortice, sînge amestecat la organe ;
b. prin artere pulmonare, sînge cu bioxid de carbon la plămîni şi piele pentru oxigenare ;

3) De obicei se dau şi alte probe şi se face media notelor trecîndu-se în catalog „nota portret".

p. prin arterele carotide la cap sînge oxigenat ;
f. valabile toate soluțiile.

Rd. IV. 1. Sistemul venos este alcătuit din :
v. vene cave — anterioară și posterioară — ce vin în atriul drept cu sînge neoxigenat ;
b. vene pulmonare ce vin în atriul stîng ;
p. valabile ambele soluții.

3. ANATOMIA ȘI FIZIOLOGIA OMULUI

Rd. I. 1. Inhibiția de stingere apare:
v. cînd încetează să se asocieze excitantul condiționat cu cel necondiționat ;
p. cînd diferă ca intensitate excitantul condiționat de cel cu care s-a format reflexul condiționat ;
b. cînd se întîrzie cu asocierea excitantului necondiționat (hrana).

Rd. II. 1. Inhibiția de diferențiere apare :
v. cînd încetează să se asocieze excitantul condiționat cu cel necondiționat ;
b. cînd diferă ca intensitate excitantul condiționat de cel cu care s-a format reflexul condiționat ;
p. cînd se întîrzie cu asocierea excitantului necondiționat.

Rd. III. 1. Inhibiția de întîrziere apare :
v. cînd încetează să se asocieze excitantul condiționat cu cel necondiționat.
b. cînd diferă ca intensitate excitantul condiționat de cel cu care s-a format reflexul condiționat ;
p. cînd se întîrzie cu asocierea excitantului necondiționat (hrana).

Rd. IV. 1. Inhibiția de protecție apare :
v. cînd intervine un excitant puternic în timp ce în scoarță există deja un focar de excitație ;
b. cînd excitația a acționat timp prea îndelungat, celulele nervoase nu mai răspund ;
p. cînd se răspîndește inhibiția în toată scoarța cerebrală.

*) Rd. = rînd.

INSTALAȚIE DIDACTICA PENTRU STUDIEREA RESPIRAȚIEI

Lector univ. *ZOLTAN MEZEI*
Institutul central de perfecționare a personalului didactic, filiala Cluj

Prezentînd această instalație (fig. 1), intenționăm să aducem o modestă contribuție la acțiunile ce se întreprind astăzi, privind modernizarea predării științelor biologice în școală.

Materiale folosite : două eprubete (A, B), un dop de cauciuc perforat și un tub de sticlă de 30—40 cm.

Montarea experienței. În eprubeta *A* pot fi puse organisme sau organe vegetale care nu conțin clorofilă (semințe încolțite la întuneric, petale, inflorescență de conopidă, rădăcini, muguri, insecte etc.) pe care le fixăm în eprubetă cu ajutorul unui dop de vată. Introducem apoi cîteva granule de NaOH și punem dopul de cauciuc prevăzut cu un tub de sticlă. Capătul liber al dopului de sticlă este introdus în eprubeta *B* cu apă colorată.

Principiul de funcționare. Bioxidul de carbon expirat de organism sau organe, avînd greutatea specifică mai mare decît a aerului, coboară și se combină cu NaOH, formînd $NaCO_3$ și în cantitate foarte mică H_2O. Locul O_2 respirat este ocupat de apă, care se ridică în tubul de sticlă. Înălțimea coloanei de apă se măsoară cu ajutorul unei rigle la intervale de 15', 30' sau 1 oră. Calculul volumului de O_2 consumat în inspirație se face după formula : $VO_2 = \pi r^2 I$, în care r = raza lumenului tubului ($r = \frac{d}{2}$, în care d=diametrul interior al tubului), iar I = înălțimea coloanei de apă față de nivelul inițial. Volumul O_2 este exprimat în mm^3 sau cm^3.

Pentru a afla intensitatea respirației, cîntărim materialul de experiență și-l raportăm la 1 g substanță proaspătă sau uscată într-o oră [I. resp. = $mm^3 O_2$ ($cm^3 O_2$)/1 *g* s.p./oră].

Instalaţia poate fi îmbunătăţită prin înlocuirea tubului de sticlă cu o pipetă gradată de 5 sau 10 cm^3, ceea ce ne oferă posibilitatea să citim direct O_2 consumat. De asemenea, cu o mică completare a aparatului, poate fi studiată respiraţia şi la plante şi organe ce conţin clorofilă (de exemplu, frunze proaspete). În acest caz acoperim eprubeta *A* cu un cilindru — închis la un capăt —, confecţionat din hîrtie neagră cu care se ambalează materialul foto. Desigur, diametrul şi lungimea cilindrului trebuie să fie corespunzătoare pentru a împiedica pătrunderea luminii în interiorul eprubetei A.

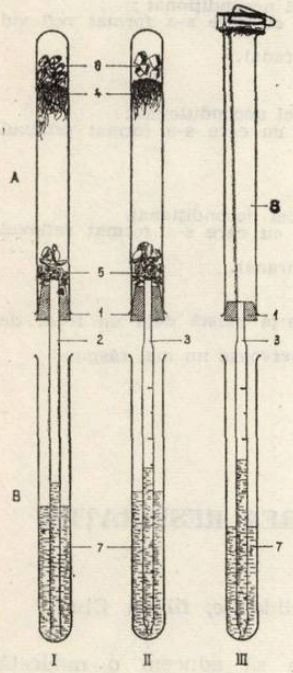


Fig. 1. Instalaţie didactică pentru studierea respiraţiei. I. Instalaţie simplă; II. instalaţie cu pipetă gradată ; III. instalaţie pentru studierea organelor şi organismelor care conţin clorofilă.

1. Dop de cauciuc perforat ; 2. tub de sticlă ; 3. pipetă de sticlă, gradată ; 4. dop de vată ; 5. Na OH ; 6. materialul viu ; 7. lichidul colorat ; 8. cilindrul de hîrtie neagră care acoperă eprubeta.

Instalaţia prezintă unele avantaje fiind simplă, poate fi confecţionată foarte uşor şi nu constituie o problemă din punct de vedere material ; principiul de funcţionare fiind simplu, elevii înţeleg şi îşi însuşesc uşor mînuirea ei. Dar ca la orice experienţă şi aici există posibilitatea apariţiei de erori. Ele însă pot fi înlăturate uşor, dacă se studiază temeinic principiile de funcţionare ale instalaţiei, procesele fizice şi chimice care stau la baza funcţionării ei şi dacă se lucrează în condiţii de temperatură constantă. Ba mai mult, studierea acestor aspecte ale instalaţiei ne oferă posibilităţi favorabile pentru realizarea corelării cu disciplinele înrudite. În cazul nostru este absolut necesară cunoaşterea proprietăţilor fizice şi chimice ale gazelor.

Instalaţia ne oferă posibilitatea de a efectua multe experienţe legate de procesul respiraţiei. Pe lîngă demonstrarea respiraţiei aerobe la plante şi chiar şi la unele animale mici (insecte), pot fi efectuate o serie de experienţe pentru studierea cantitativă a anumitor aspecte ale procesului. Astfel, poate fi studiată influenţa temperaturii asupra respiraţiei. În acest sens măsurăm cantităţi egale de fragmente vegetale, pe care apoi le introducem în mai multe instalaţii de acest tip, pe care le ţinem la temperaturi diferite. Înregistrările vor fi diferite. Măsurînd cantităţi egale din diferite organe, putem compara intensitatea respiraţiei acestora, sau putem compara intensitatea respiraţiei la aceleaşi organe în diferite stadii de dezvoltare şi de metabolism. De exemplu : muguri de arbori în stare latentă şi activă, petale de flori proaspete şi petale luate de la flori care au fost ţinute cîteva zile într-o vază. La fel, pot fi efectuate experienţe cu caracter de cercetare (de exemplu : compararea ritmului de respiraţie la diferite insecte, în diferite stadii de dezvoltare şi condiţii de temperatură etc.).

Efectuarea multor experiențe cu o singură instalație, pe lîngă faptul că este economicoasă, mai are avantaje și din punct de vedere al organizării lucrărilor de laborator, deoarece ușurează distribuirea și adunarea materialelor necesare pentru lucrări. Totodată cu această instalație elevii au posibilitatea să experimenteze și să cerceteze și acasă.

Oferind posibilitatea efectuării unor experiențe de cercetare calitativă și cantitativă a respirației, instalația constituie totodată un mijloc valoros pentru dezvoltarea deprinderilor de cercetare științifică la elevi.

Fixarea problemei urmărite, planificarea și organizarea experienței, observarea și înregistrarea rezultatelor, precum și prelucrarea, explicarea și interpretarea acestora, constituie activități cu care profesorul, prin măiestria sa, poate contribui la formarea deprinderilor intelectuale, la educarea elevilor în spiritul gîndirii științifice.

ASPECTE ALE DESFĂȘURĂRII ACTIVITĂȚII TEHNICO-PRODUCTIVE ÎN ȘCOLI

Una din sarcinile principale ale școlii, în etapa actuală, este legarea tot mai strînsă a învățămîntului de viață, de producție. Introducerea în planul de învățămînt a pregătirii tehnico-productive se înscrie pe linia legării învățămîntului de producție. Prin aceasta, în fața școlii se ridică sarcini noi și în primul rînd aceea ca încă din școala generală elevii să ajungă să producă bunuri materiale, să desfășoare o activitate social-utilă.

Răspunzînd cu entuziasm acestei sarcini, cadrele didactice, care predau în școlile generale și liceele teoretice de pe cuprinsul patriei noastre au organizat aceste activități în cadrul școlii (pe terenul experimental, în atelier etc.) sau în afara școlii (în cadrul C.A.P.).

Pentru a face cunoscute unele aspecte ale modului în care se desfășoară aceste activități la diferite școli din țară, revista noastră a luat inițiativa publicării lor.

În cele ce urmează vom prezenta aspecte de la unele școli din județele Hunedoara, Ilfov și Sălaj.

★

Profesoara Silvia Meza, directoarea Școlii generale de 10 ani Geoagiu, jud. Hunedoara și profesoara de agricultură Silvia Lăzărescu, de la aceiași școală, ne relatează următoarele :

La școala noastră, pentru apropierea elevilor de munca productivă, lotul școlar denumit micro-C.A.P. în suprafață de 1,65 ha, a fost organizat după modelul C.A.P. din localitate. Întreaga activitate se desfășoară sub îndrumarea profesorilor de agricultură.

Consiliul de conducere al micro-C.A.P., format din elevi cu funcții bine stabilite (președinte, inginer, contabil, magazioner, 3 brigadieri, 6 șefi de echipe, șef de fermă zootehnică, șefii secțiilor anexe) își desfășoară activitatea după planul de producție și planul de măsuri.

Terenul este folosit în felul următor : 0,62 ha pentru livezi de pomi fructiferi ; 0,02 ha parcelă de viță-de-vie ; 0,01 ha pepinieră didactică ; 1 ha culturi agrofurajere pentru ferma zootehnică.

În cadrul fermei zootehnice sînt crescuți iepuri-de-casă, planul de producție pentru anul 1972 fiind de 300 buc. iepuri. Aceștia sînt contractați cu cooperativa de consum din localitate. Crescătoria de iepuri a fost înființată în anul 1971. Începutul a fost modest, de la 4 iepuroaice de prăsilă s-au livrat pînă în prezent 24 iepuri, urmînd a se livra încă 8 bucăți. S-au construit două cotețe cu 16 boxe. Planul de producție pe anul 1972 impune construirea de noi cotețe și padocuri pentru tineret. Toate acestea se vor realiza prin autodotare și cu sprijinul C.A.P. din localitatea, care patronează școala.

În anul 1970 s-a înființat o livadă de meri din soiul Golden delicios și Ionared, soiuri valoroase, altoite pe portaltoi vegetativ, pe o suprafață de 0,15 ha.

Pentru anul 1972, au început lucrările de plantare a unei suprafețe de 0,50 ha, cu meri și caiși. Pînă în prezent au fost scoși pomii vechi, care erau soiuri depășite, altoiți pe sălbatec, și s-a procurat materialul săditor de la Stațiunea experimentală pomicolă din localitate.

Pe lîngă micro-C.A.P. funcţionează şi două ateliere şcoală, după modelul secţiilor anexe de la C.A.P. Un atelier de tîmplărie pentru băieţi şi un atelier de croitorie-ţesătorie pentru fete. În atelierul de tîmplărie elevii au executat diferite obiecte din lemn ca : echere, suporturi de flori, lădiţe pentru plante, reparaţii de mobilier şcolar. În atelierul de croitorie-ţesătorie au fost executate 10 uniforme şcolare pentru elevii din clasa I-a a unei şcoli de cartier, au fost ţesute prosoape şi carpete cu motive naţionale. Cu obiectele executate în ateliere se va organiza o expoziţie cu vînzare la sfîrşitul anului şcolar. Veniturile realizate, atît de la ateliere, cît şi din valorificarea iepurilor vor fi folosite la dotarea laboratoarelor şi atelierelor şcolii.

Micro-C.A.P. şcolar, depăşeşte caracterul didactic al lotului experimental. Faptul că elevii cunosc rentabilitatea muncii din planul de producţie, şi financiar, ştiu că participă la o activitate productivă, le trezeşte interesul pentru munca agricolă. Participarea la munca productivă le sporeşte simţul de răspundere pentru îndeplinirea sarcinilor, le dă posibilitatea de a aplica creator cunoştinţele teoretice, le trezeşte dorinţa de a dobîndi cunoştinţe noi, familiarizîndu-i nemijlocit cu producţia. Organizaţi pe brigăzi şi echipe li se dezvoltă capacitatea de a munci în colectiv, conştient, disciplinat.

La sfîrşitul trimestrului I al anului şcolar 1971/1972 s-a organizat un concurs intitulat „Măiestria îşi are cuvîntul", cu ocazia căruia au fost apreciate lucrările executate în ateliere. Această formă de apreciere constituie pentru elevi un stimulent în activitatea viitoare, iar pentru profesori o mai bună cunoaştere a elevilor, a aptitudinilor şi înclinaţiilor lor, în vederea orientării lor şcolare şi profesionale.

★

Profesorul O. Giurgiu, directorul Şcolii generale de 10 ani din com. Dobra, jud. Hunedoara şi profesoara de agricultură Elena Moise, de la aceiaşi şcoală, ne informează că la această şcoală activitatea se desfăşoară în cadrul unei microferme, organizată pe un teren în suprafaţă de 2,43 ha, după modelul fermelor C.A.P. din localitate.

Cu sprijinul inginerului agronom de la C.A.P. din localitate a fost întocmit planul de producţie al microfermei pentru anul 1971, plan care a cuprins culturile, repartiţia lor pe echipe, lucrările de întreţinere necesare, producţiile planificate a fi obţinute. Planul de producţie a fost întocmit pe imprimate tipizate asemănătoare celor folosite de cooperativele de producţie, iar planificarea producţiei s-a făcut după modelul C.A.P.

Pentru ca rezultatele propuse a le obţine să fie cele dorite, am repartizat elevii în 9 echipe de lucru, în fruntea fiecărei echipe aflîndu-se un elev ales dintre cei mai harnici, cu dragoste de muncă, bun organizator, cu autoritate, îndrăgit de ceilalţi. Fiecărei echipe i-au fost repartizate mai multe culturi, de care a răspuns, de la semănat pînă la recoltare. La repartizarea culturilor pe echipe s-a ţinut seama de :

— cunoştinţele dobîndite de elevi la orele de agricultură ;
— gradul de dificultate al lucrărilor ce trebuie efectuate ;
— priceperile necesare pentru executarea acestor lucrări.

Pentru buna desfăşurare a activităţii, am avut nevoie de seminţe, îngrăşăminte şi unelte, pe care fie că le-am realizat cu posibilităţi locale, fie că le-am cumpărat. Imediat ce timpul a permis, s-a trecut la pregătirea terenului şi la însămînţarea culturilor de primăvară. De exemplu, la cultura de ceapă, care ocupă o suprafaţă totală de 0,08 ha, s-a procedat astfel : după ce a fost repartizată suprafaţa şi materialul de plantat la trei clase de elevii, constituiţi în echipe, fiecare a pregătit terenul, l-a modelat şi a plantat arpagicul ; din acest moment au apărut tăbliţe indicatoare pe care erau scrise numele elevului care răspunde de parcela respectivă şi clasa. Fiecare elev a executat

Fig. 1. Elevii de la Şcoala generală din com. Dobra, jud. Hunedoara, pregătesc terenul din cadrul microfermei, pentru semănatul sfeclei furajere.

plivitul, prăşitul, combaterea bolilor şi dăunătorilor şi recoltatul. La fel s-a procedat şi la celelalte culturi, cu menţiunea că nu toate au fost repartizate pe elevi, ci pe echipe. Pentru ca în perioada vacanţei de vară culturile să nu sufere, înainte de încheierea anului şcolar, au fost stabilite zilele de lucru pentru fiecare echipă. Majoritatea elevilor a participat cu însufleţire la munca în timpul verii, astfel că lucrările de întreţinere şi recoltare s-au desfăşurat în cele mai bune condiţii.

În timpul întreţinerii culturilor am avut grijă ca fiecare elev să participe la toate lucrările, astfel putînd să le formăm o serie de deprinderi de muncă.

În timpul desfăşurării activităţii pe terenul microfermei am insistat, de asemenea, ca elevii să folosească cu grijă uneltele, uneori punîndu-i chiar să facă mici reparaţii, în special la sape ; li s-a atras atenţia şi ei şi-au însuşit deprinderea ca după fiecare folosire, uneltele să fie curăţate şi depozitate la locul rezervat în acest scop. Menţionăm că pentru întreţinerea culturilor, precum şi pentru recoltarea lor nu au fost suficiente orele prevăzute în programa şcolară, elevii muncind cu multă dragoste şi în timpul lor liber. Ca urmare a măsurilor stabilite şi a modului în care am organizat activitatea, în anul 1971 valoarea producţiilor obţinute a fost de circa 20 000 lei, sumă ce a fost folosită pentru dotarea şcolii cu cele necesare pentru efectuarea lucrărilor practice.

Urmărind ca întreaga activitate să contribuie la educarea elevilor din şcoala noastră prin muncă şi pentru muncă, am căutat să asigurăm conştientizarea acestei acţiuni şi să trezim la elevi dorinţa de a acţiona în aşa fel încît să realizeze sarcinile stabilite, să le cîştigăm adeziunea faţă de scopurile propuse.

Faptul că membrii echipelor au fost nevoiţi să-şi unească eforturile, să acţioneze conştient pentru obţinerea unor rezultate dinainte stabilite, a generat stări afective între membrii echipei care au dus la sudarea colectivului de elevi, la crearea unei opinii a lui, manifestată în atitudinea de dezaprobare faţă de acei membrii care în cursul lucrărilor la microfermă au dat dovadă de lipsă de interes, n-au respectat indicaţiile în legătură cu calitatea lucrărilor. Astfel de cazuri au fost discutate în cadrul grupei şi aceasta a făcut ca elevii respectivi să-şi schimbe atitudinea, să devină mai disciplinaţi.

În cadrul acestei activităţi, foarte mulţi elevi au fost în situaţia de a efectua unele lucrări pentru prima dată (cositul plantelor furajere, plantatul răsadurilor, prăşitul unor culturi, tăiatul cocenilor de porumb şi legarea lor în snopi, combaterea dăunătorilor, copilitul roşiilor ş.a.). Rezultatele obţinute în urma efectuării acestor lucrări au contribuit la întărirea încrederii în forţele proprii. De asemenea, analizarea rezultatelor obţinute de fiecare echipă şi evidenţierea elevilor cu rezultate bune în faţa colectivului clasei, a şcolii, a făcut să crească simţitor interesul pentru calitatea muncii efectuate.

Faptul că au fost realizate şi chiar depăşite producţiile planificate a făcut ca mulţi elevi să-şi schimbe atitudinea faţă de munca fizică în agricultură, să nu mai priveasc participarea lor la muncile pe lotul microfermei numai ca o cerinţă din afară, şi să participe cu regularitate la aceste lucrări, atît în timpul orelor de curs, cît şi în timpul lor liber. O dovadă concludentă, o constituie participarea majorităţii elevilor în timpul vacanţei de vară la lucrările agricole de la microfermă, ca şi prestarea a cîte 10 zile de muncă pe terenurile C.A.P. din localităţile unde domiciliază.

Semnificative sînt şi cazurile unor elevi care aveau rezultate slabe la învăţătură, dar care munceau cu multă tragere de inimă la microfermă, obţinînd rezultate bune. Faptul că au fost evidenţiaţi pentru aceste rezultate, că au fost încurajaţi, a făcut să crească încrederea în forţele proprii şi cu timpul au început să muncească mai mult pentru însuşirea lecţiilor, ceea ce a făcut ca situaţia lor la învăţătură să se îmbunătăţească.

Rezultatele pe care le-am obţinut reprezintă doar un început. Colectivul de cadre didactice de la şcoala noastră, conştient de necesitatea legării învăţămîntului de practică şi folosind experienţa primului an de activitate în cadrul microfermei, este hotărît să întreprindă totul pentru ca în viitor rezultatele să fie mai bune.

★

Profesoara Sofica Scarlat de la Şcoala generală nr. 1 din com. Ciolpani, jud. Ilfov, ne face cunoscut că la această şcoală, activităţile tehnico-productive, în perioada primăvară-toamnă, se desfăşoară pe lotul şcolar, a cărui suprafaţă este de 10 050 m^2, iar pentru perioada iernii s-au înfiinţat ateliere şcolare.

Lotul şcolar cuprinde două sectoare — unul productiv, care formează partea cea mai mare a terenului şi care la rîndul său este împărţit în parcele cu suprafaţa de aproximativ 2 100 m^2 şi un sector experimental, cu parcele mici, destinate culturii diferitelor plante ce sînt necesare studiului. Lotul productiv a fost cultivat cu porumb, fasole, cartofi, ceapă, usturoi.

Clasele au fost grupate în brigăzi care au un responsabil ales din rîndurile elevilor. Acesta se ocupă cu repartizarea elevilor pe parcele, a uneltelor de lucru şi ţine evidenţa (alături de profesor) cantităţii şi calităţii muncii depuse de fiecare membru al brigăzii. Adesea, în timpul lucrului, s-au organizat întreceri între brigăzile aceleiaşi clase. Înainte de începerea lucrului, profesorul, prin conversaţia ce o poartă cu elevii, leagă datele teoretice cunoscute de ei cu lucrarea practică ce urmează s-o desfăşoare.

În perioadele de vîrf, pentru lucrările desfăşurate pe lot au fost aduse şi brigăzi de eleve, care, în general, îşi desfăşoară activităţile tehnico-productive în cadrul atelierului de covoare orientale şi oltenești, înfiinţat încă din anul şcolar 1970/1971.

Fig. 2. La Şcoala generală din com. Ciolpani, jud. Ilfov elevele îşi însuşesc tainele ţesutului covoarelor.

Fig. 3. Aspect din activitatea în atelierul de traforaj al Şcolii generale din com. Ciolpani, jud. Ilfov.

În cadrul acestui atelier elevele sînt organizate pe echipe de cîte 15, desfăşurîndu-şi activitatea sub directa supraveghere a unui îndrumător tehnic, care le învaţă cum se poate realiza covorul oriental. Elevele care şi-au însuşit aceste cunoştinţe devin ajutoare preţioase ale îndrumătorului tehnic ele urmărind lucrările executate de celelalte colege ; menţionăm că aceste lucrări necesită o urmărire permanentă.

În timpul iernii băieţii lucrează, pe echipe, în atelierul de ceramică, desenînd şi colorînd motive populare pe plăci ceramice. De asemenea, ei îşi desfăşoară activitatea şi în atelierul de traforaj, unde lucrează diferite obiecte folosite la înfrumuseţarea şcolii — suporturi de flori, veioze, casete etc.

Activităţile tehnico-productive desfăşurate în şcoala noastră trezesc un interes deosebit la elevi, lucru confirmat de faptul că şi după cele două ore incluse în program, aceştia rămîn să lucreze în atelierul de covoare şi atelierul de traforaj.

Interesul deosebit manifestat de elevi pentru astfel de activităţi se datoreşte şi faptului că veniturile realizate, mai ales din produsele obţinute pe terenul experimental, sînt folosite în scopul înfrumuseţării noii şcoli pe care o construim în comună, prin muncă patriotică.

★

Profesoara Luiza Burlacu, de la Liceul de cultură generală din Urziceni, jud. Ilfov, ne informează că elevii de la acest liceu desfăşoară activităţi practice la C.A.P. Urziceni, Fabrica de ferite, I.A.S. Urziceni şi pe şantierul de amelioraţii Gîrbovi-Manasia. Pentru ca activitatea să se desfăşoare cu bune rezultate, a fost constituit un

colectiv de conducere, care să răspundă și să organizeze activitatea practică, au fost alcătuite 21 brigăzi, avînd responsabili pe cei mai destoinici și conștiincioși elevi din anii I—III de liceu, bineînțeles, supravegheață de către un profesor.

La Fabrica de ferite a fost săpat și transportat pămîntul, în vederea amenajării unui bazin de înot, necesar întrecerilor sportive, iar în cele două unități agricole a fost cules și încărcat porumbul de pe o suprafață de 120 ha.

În urma acestor activități am realizat un venit de circa 40 000 lei, sumă ce ne-a ajutat — în parte — la dotarea atelierelor școlii și a laboratorului de biologie (au fost procurate încă 10 microscoape, un epidiascop, diafilme etc.).

A doua formă de activitate productivă — cea permanentă — a fost orientată îndeosebi către sectoarele industriale.

În școala noastră această activitate tehnico-productivă nu a fost plasată la periferia procesului de învățămînt, ci în centrul întregului sistem instructiv-educativ. Astfel, atelierele noastre școlare, au fost transformate în adevărate laboratoare de muncă.

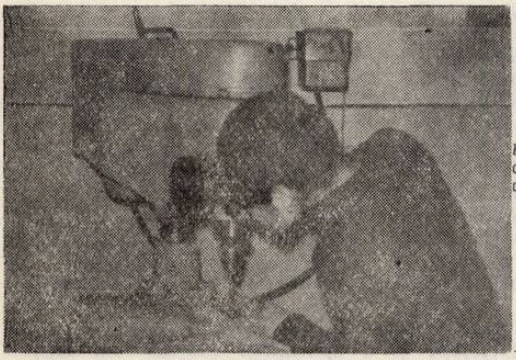


Fig. 4. În atelierul de lăcătușerie și mecanică auto al Liceului de cultură generală din Urziceni. O elevă lucrînd cu bormașina electrică.

Problemele care s-au ridicat încă de la început în legătură cu organizarea acestor activități (spațiul, dotare, recrutarea cadrelor specializate care să îndrume activitatea elevilor), au fost rezolvate, prin munca susținută, perseverentă, a întregului colectiv didactic.

În prezent activitățile tehnico-productive se desfășoară în felul următor : anul I și II — băieții, fac lucrări de lăcătușerie și mecanică auto, în atelierele școlii profesionale de mecanici agricoli, iar fetele sînt împărțite pe grupe, executînd lucrări de croitorie, broderie, țesut covoare la gherghef, lucrări de artizanat (grupa este condusă de prof. Luiza Burlacu) ; anul III își desfășoară activitatea la Fabrica de ferite (piese de radio și televizoare) ; anul IV face lucrări de lăcătușerie și mecanică auto în atelierele școlii.

Îndrumarea elevilor pentru executarea acestor lucrări este asigurată de ingineri și maiștri, iar pentru lucrările care se desfășoară în afara școlii, am organizat un colectiv de profesori care urmăresc, atît deplasarea elevilor la aceste unități, cît și supravegherea lor în timpul lucrului.

Pentru dotarea atelierelor, în afara celor procurate cu sumele realizate în timpul practicii, am mai primit din partea Fabricii de ferite 6 dulapuri metalice, 17 menghine, o bormașină electrică, un polizor. De asemenea, au fost procurate, cu preț redus, de la Școala profesională Armășești, bonfaere, pile, chei. Elevii din clasa a XII-a au confecționat singuri 10 bancuri cu cadru metalic, dălți, ciocane, compase interioare și exterioare, echere etc.

Rezultatele înregistrate pînă acum ne îndreptățesc să considerăm această activitate ca o măsură importantă pe linia educării elevilor.

În primul rînd cunoașterea la fața locului a modului cum trebuie tratate și privite problemele teoretice, dă învățămîntului nostru un caracter practic.

Mai sînt însă și alte aspecte. Acolo, printre tehnicieni și muncitori, printre aparatele și piesele aflate în acțiune, se accentuiază pasiunile, conturîndu-se chiar, viitoarea lor profesie. Mulți elevi și-au exprimat dorința, încă de pe acum, de a reveni după absolvirea liceului și a altor școli de specializare, în mijlocul colectivului Fabricii de ferite Urziceni. Aceasta ușurează mult, sarcina integrării tineretului școlar, după absolvire, în muncă, în producție.

Ne-am propus ca în viitor aceste ateliere şcolare, să fie concepute şi organizate şi ca mici ateliere de producţie, în care să fie realizate de către elevi, diferite dispozitive, aparate de laborator, bunuri de consum etc. Deja a fost organizată o expoziţie cu vînzare a unor articole de broderie şi artizanat, realizate de elevele anului I şi II.

Într-adevăr munca a început să devină un factor educativ, de stimulare a unei atitudini conştiente de responsabilitate, de creativitate, cultivarea capacităţii de a face efort susţinut, sistematic. Sînt trăsături pe care le-am remarcat la elevii noştrii încă de pe acum.

★

Profesorul Gavril Pop, de la Şcoala generală de 10 ani din com. Marca, jud. Sălaj, ne-a transmis următoarea informare, intitulată foarte sugestiv *„Meseria este brăţară de aur, dar elevii trebuie învăţaţi să-i descopere caratele"*.

Activitatea tehnico-productivă am organizat-o pe terenul experimental şcolar, la C.A.P. Marca — în sectorul vegetal şi animal — şi la ferma zootehnică I.A.S. Ip, iar din luna noiembrie 1971, executăm, atît lucrări specifice agriculturii, cît şi în atelierul mixt de lăcătuşerie-tîmplărie al şcolii.

Pentru buna desfăşurare a lucrărilor practice, am organizat terenul experimental şcolar, am stabilit tematica lucrărilor agricole, şi am întocmit planul de cultură. Terenul l-am împărţit în loturi, sectoare şi parcele, astfel : *lotul nr. 1* cuprinde următoarele sectoare : 1. colecţia de plante ; 2. sector demonstrativ-experimental ; 3. cultura plantelor la cîmp ; 4. plante de nutreţ ; *lotul nr. 2, horticol* cuprinde : 1. sectorul legumicol ; 2. sectorul viticol ; 3. sectorul floricol.

La alcătuirea tematicii lucrărilor practice şi la planificarea lor anuală am ţinut seama de : prevederile programei şcolare, particularităţile de vîrstă ale elevilor, necesitatea dezvoltării la elevi a gustului de a creşte şi îngriji plantele, suprafaţa terenului agricol, caracteristicile pedologice şi climatice, precum şi dotarea cu inventar agricol corespunzător.

La întocmirea planului de cultură am acordat atenţie culturilor specifice zonei în care se găseşte şcoala. Organizarea lucrărilor şi a aplicaţiilor practice am făcut-o pe întreg anul şi a cuprins următoarele etape : 1. întocmirea listei de lucrări practice ; 2. colaborarea dintre şcoală şi diferite unităţi agricole socialiste din comună şi judeţ (C.A.P. Marca, Secţia de maşini şi tractoare din localitate care deserveşte şi C.A.P. Marca, Ferma zootehnică Ip), precum şi cu Consiliul popular comunal ; 3. întocmirea programului de activităţi practice cu elevii ; 4. planificarea calendaristică a activităţilor practice ; 5. organizarea elevilor ; 6. asigurarea bazei materiale pentru lucrările practice.

Cu sprijinul membrilor Consiliului de conducere al C.A.P. şi în special al inginerului agronom şi tehnicianului agronom, am avut posibilitatea ca împreună cu elevii să fac unele cercetări şi experienţe pe terenul experimental şcolar, ca de exemplu : aclimatizarea unor noi plante de cultură, observaţii meteorologice şi fenologice, cultivarea castraveţilor în semitunel, obţinerea porumbului dublu hibrid din soiurile locale etc.

În toamna anului 1971 am primit 2 ha teren arabil în vederea realizării unei microcooperative.

Un sprijin deosebit în ceea ce priveşte activitatea pe terenul experimental şcolar l-am primit din partea comitetului de părinţi pe şcoală, care ne-a pus la dispoziţie gunoiul de grajd necesar pentru fertilizarea solului.

Fig. 5. Elevi ai Şcolii generale de 10 ani din com. Marca, jud. Sălaj efectuînd praşila I-a la cartofii de pe terenul experimental al şcolii.

De asemenea, semințele de soi, substanțele fitofarmaceutice, substanțele stimulatoare, îngrășămintele chimice și alte materiale le-am primit de la unitățile agricole din comună și din județ.

În desfășurarea activităților am folosit trei forme :

1. *Brigăzi și echipe* (o brigadă cuprinde 15—16 elevi conduși de un brigadier, iar o echipă cuprinde 6—8 elevi, conduși de un șef de echipă). Folosind această formă de organizare am asigurat desfășurarea lucrărilor în colectiv și condițiile necesare desfășurării minuțioase a fiecărei operații. Pe parcurs le-am schimbat atribuțiile elevilor, astfel încît fiecare a avut posibilitatea să-și însușească întregul proces agrobiologic.

2. *frontală* — are caracter temporar și am folosit-o la un număr limitat de munci : curățirea terenului, săpat, greblat, plivit.

3. *individuală* — pe care am folosit-o în cazul unor operații foarte minuțioase ca : altoirea, polenizarea etc.

Șefii de echipe și de brigăzi țin legătura permanent cu profesorul de tehnică-productivă, repartizează elevii la locul de muncă, repartizează materialele și uneltele de muncă etc.

O atenție deosebită am acordat uneltelor, îngrijindu-mă ca acestea să fie potrivite cu capacitatea fizică a elevilor. Inventarul necesar pentru desfășurarea lucrărilor practice a fost asigurat în majoritate, prin autodotare, de la C.A.P. Marca și de la părinții elevilor.

Pentru a duce la bun sfîrșit toate activitățile începute, astfel ca elevii să aibă satisfacția unor rezultate bune obținute datorită muncii lor, a fost necesar ca și în perioada vacanței de vară să fie continuate observațiile, experiențele și lucrările de întreținere a plantelor pînă la recoltare. Conștienți de sarcinile ce le reveneau, elevii au răspuns cu entuziasm, muncind și în timpul verii, voluntar, pe terenul experimental școlar.

În perioada de iarnă, elevii clasei a VII-a lucrează în sectorul zootehnic, iar ceilalți elevi lucrează în atelierul mixt de lăcătușerie-tîmplărie. Aici ei produc : plase de sîrmă pentru împrejmuirea terenului experimental, tocuri și ferestre pentru răsadnițe, plantatoare, marcatoare, cozi pentru sape etc.

Prin valorificarea produselor obținute pe terenul experimental școlar și în atelierele școlii, precum și din retribuirea activităților desfășurate în unitățile agricole, am realizat peste 20 000 lei, numai în anul școlar trecut și în primul trimestru al acestui an școlar. Acești bani i-am folosit în scopul dotării atelierului mixt și a laboratorului de biologie-agricultură, cu cele necesare.

Menționez că atunci cînd am pornit la drum nu prea s-au împăcat științele naturale și agricole cu lucrările din atelierul de lăcătușerie și tîmplărie, dar odată pornit lucrul, alături de elevi, munca tehnică-productivă a devenit o pasiune și pentru mine.

Prin organizarea și desfășurarea activităților tehnico-productive la un nivel superior, am creat posibilitatea pregătirii temeinice și multilaterale a elevilor din mediul rural, care vor putea, după absolvirea școlii generale de 10 ani, să se încadreze în orice sector de activitate agricolă și să muncească cu dragoste și cu competență pentru îndeplinirea măreților sarcini care stau în fața agriculturii noastre socialiste.

Fig. 6. Aspect din timpul activităților în atelierul de tîmplărie al Școlii generale din com. Bănișor, jud. Sălaj.

Profesoara Ana Luca, de la Şcoala generală din com. Bănişor, jud. Sălaj, ne-a transmis următoarea informare :

În şcoala noastră, locul principal în cadrul activităţilor tehnico-productive îl ocupă activitatea agricolă, care se desfăşoară în perioada de toamnă, primăvară şi vară. În timpul iernii, cînd nu am putut desfăşura activitatea pe lotul şcolar, lucrările de laborator au contribuit la trezirea interesului pentru muncă, în general, fiind aşteptate întotdeauna cu nerăbdare de către elevi. În cadrul acestor ore s-au făcut observaţii la microscop, analize ale solului, recunoaşteri de seminţe, plante, dăunători, s-au făcut proiecţii de diafilme şi diapozitive.

Pe lîngă aceste lucrări, în perioada de iarnă s-a organizat pentru băieţii de la clasele VII—X un atelier de tîmplărie. În cadrul atelierului, elevii execută mai mult lucrări menite să sprijine procesul de producţie în agricultură. Astfel, ei execută tocuri şi rame pentru răsadniţe, lădiţe pentru răsaduri de flori, diferite cutii pentru colecţii agricole, suporturi pentru flori, repararea uneltelor şi altele.

Fig. 7. Elevele Şcolii generale din com. Bănişor, jud. Sălaj, îşi însuşesc tainele menajului.

Fig. 8. Cercul de croitorie al Şcolii generale din com. Bănişor, jud. Sălaj în plină activitate.

Fetele din clasele IX—X lucrează la cercul de croitorie, cele din clasele VII—VIII la cercul de menaj, iar cele din clasele V—VI la cercul de croitorie. Băieţii de la clasele V—VI, lucrează la cercul de foto.

Atît atelierul, cît şi cercurile care funcţionează în şcoala noastră au fost dotate cu cele necesare din fondurile obţinute din retribuţia muncii elevilor din cadrul C.A.P. Atît atelierul, cît şi cercurile au un plan de venituri şi cheltuieli care este respectat întocmai, iar veniturile realizate se cheltuiesc în scopul dotării cu materialele necesare, întrucît sîntem la început de drum.

La începutul anului şcolar, conform planului de învăţămînt, am făcut planificarea lucrărilor practice, ţinînd seama de anotimp. Pentru a reuşi să întocmesc planul lucrărilor practice, am studiat, mai întîi programa şcolară şi am luat legătura cu conducerea C.A.P., studiind posibilităţile practicii cu elevii în cadrul acestuia. Apoi am trecut la întocmirea planului de producţie, organizarea terenului şi a elevilor.

Lotul cuprinde următoarele parcele : plante din cultura mare, legume, sector floricol, pomicol, viticol şi răsadniţe. În acest an, avem prevăzut în plan să construim o seră cu o suprafaţă de circa 30 mp şi să cultivăm în solarii, roşii, pe o suprafaţă de 200 mp. Un lucru care a devenit tradiţie în şcoala noastră este producerea răsadurilor de legume timpurii, care sînt vîndute cetăţenilor din sat.

Practica agricolă nu o desfăşurăm numai pe lotul experimental. În fiecare an, pe bază de contract, luăm în custodie de la C.A.P. din localitate, cîte 3 hectare de teren însămînţat cu porumb şi încheiem contracte şi pentru anumite lucrări de întreţinere a legumelor.

Organizarea muncii s-a făcut după modelul celei din C.A.P. Astfel, clasele au fost constituite în brigăzi, avînd ca brigadier şef pe unul din cei mai buni elevi la agricultură, iar brigăzile la rîndul lor au fost împărţite în echipe, fiecare avînd cîte un şef de echipă.

Brigăzile şi echipele, formate dintr-un număr fix de elevi, execută toate lucrările, pe aceiaşi suprafaţă de teren.

Pe terenul experimental şcolar, cînd am avut de executat lucrări care solicitau mai multe operaţii, la fiecare operaţie am distribuit cîte o echipă de elevi. De exemplu,

la plantatul răsadurilor de legume, o echipă de elevi scoate răsadul din răsadniță și îl sortează, alta îl fasonează și-l mocirlește, alta plantează. Primăvara li se repartizează brigăzilor și echipelor parcele de culturi, pe care efectuează întregul complex de lucrări agricole, de-a lungul întregii perioade de vegetație. Tot aici am efectuat cu elevii aplicații practice privind pregătirea solului, semănatul sau plantatul în condiții optime, lucrări de întreținere, aprecierea cantitativă și calitativă a produselor agricole, influența îngrășămintelor asupra producției la plante, influența densității plantelor la hectar privind *producția porumbului*.

Spre exemplu, cu clasa a V-a am urmărit influența îngrășămintelor asupra cartofului. În acest sens, am plantat cartofi pe trei parcele. Pe o parcelă am administrat îngrășăminte organice, pe alta chimice și pe a treia mixte. Deși structura solului a fost aceiași, iar lucrările de întreținere s-au făcut la fel pe toate parcelele, la recoltare producția de pe fiecare parcelă a fost diferită. Producții mai ridicate s-au obținut pe parcelele îngrășate cu îngrășăminte mixte și cu îngrășăminte potasice. Prin această

Fig. 9. Elevi muncind la sectorul zootehnic al C.A.P. din com. Bănișor jud. Sălaj.

experiență, s-a reușit să se cristalizeze cunoștințele elevilor cu privire la cultura cartofului, care în localitatea noastră ocupă un loc important.

Pe perioada de vară, elevii au fost repartizați pe echipe de serviciu, astfel că în toată perioada vacanței de vară a fost asigurată observarea și întreținerea plantelor.

Pe lîngă activitatea productivă organizată în C.A.P. și pe terenul experimental școlar, cu elevii clasei a VII-a și a VIII-a am efectuat lucrări și în alte sectoare ale C.A.P. și anume în sectorul zootehnic și la secția de mecanizare. Astfel, au fost efectuate lucrări pentru determinarea vîrstei animalelor, după coarne și dentiție, de recoltarea probelor de lapte, de cubajarea nutreturilor, de stabilire a însușirilor fizice și tehnologice ale fibrelor de lînă, de întreținere a taurinelor în grajduri etc.

Orele de lucrări practice cu elevii clasei a VIII-a se desfășoară la secția de mecanizare a agriculturii, unde sînt studiate mașinile agricole, atît staționate, cît și în timpul lucrului pe tarlale.

Fiecare elev are un caiet de lucrări practice unde își notează, în afară de operațiile agrotehnice și biologia plantelor, date fenologice și meteorologice.

Practica continuă de toamnă am efectuat-o în cadrul C.A.P. Aceasta s-a desfășurat pe baza unui contract încheiat între școală și unitatea agricolă din localitate. Astfel, am lucrat la recoltarea porumbului, sortatul cartofilor, așezarea porumbului în pătule, recoltarea verzei, morcovilor, inului, la selectarea și tratarea grîului, la întreținerea pomilor etc. Elevii au lucrat organizați pe brigăzi, alături de cooperatori. În toamna anului 1971, în urma lucrărilor efectuate, a fost realizată suma de circa 10 000 lei.

Activitatea tehnico-productivă a celorlalte cercuri se desfășoară cu clasele VII—X numai în perioada de iarnă. În aceste cercuri, precum și în atelier, munca se desfășoară conform unei planificări concrete, pentru fiecare oră.

Aceste activități contribuie în mare măsură la formarea unor calități morale, importante, la formarea personalității elevilor, la dezvoltarea sentimentelor de dragoste față de muncă, ajutorul reciproc, tovărășesc, la dezvoltarea inițiativei, a responsabilității față de avutul obștesc.

A 75-A ANIVERSARE A ACADEMICIANULUI EMIL POP, OM DE ȘTIINȚĂ EMERIT AL R. S. ROMÂNIA

Academicianul Emil Pop s-a născut la 13 aprilie 1897 în comuna Bucerdea Vinoasă, jud. Alba. Școala primară a urmat-o la Alba Iulia, iar liceul l-a început tot în acest oraș și l-a terminat la Brașov. După ce trece cu deplin succes bacalaureatul (1915), se înscrie la Universitatea din Budapesta, iar din 1919 își continuă studiile la Universitatea din Cluj, unde ia licența (1923) în științe naturale și obține titlul de doctor în științe cu calificativul *„magna cum laudi"* (1928). Încă student fiind este în atenția regretatului profesor Al. Borza, care-l numește preparator (1920), dată la care Emil Pop își începe de fapt, cariera universitară. Rînd pe rînd a îndeplinit funcțiile de asistent universitar (1923), șef de lucrări (1930), docent (1932) și profesor (1939).

Din 1955 este membru activ al Academiei Republicii Socialiste România, iar din 1963 președinte al Secției de biologie a Academiei R.S.R. De asemenea, este membru al Academiei de științe Leopoldina din Halle, al Societății internaționale de studiul cuanternarului, al Academiei Internaționale de Istoria Științei, membru de onoare al Societății unionale de botanică din Leningrad, membru al „Societas Biologica Fennica Vanamo" din Helsinki, membru corespondent al Institutului din Geneva etc. Este redactor responsabil pentru impunătoarea lucrare „Flora Republicii Socialiste România", vol. XII și XIII, ca și la diferite periodice, ca: „Studii și cercetări de biologie, Seria botanică; „Revue roumaine de biologie, Série Botanique"; „Contribuții botanice" etc. A publicat pînă acum peste 200 lucrări originale de cercetare și numeroase lucrării istoriografice.

Neobositul cercetător Emil Pop a străbătut țara în toate sensurile și parțial toate continentele, cu excepția Australiei, fiind astăzi unicul biolog, în viață, din țara noastră care poate spune cu deplină mîndrie că a explorat întreaga țară și a străbătut un mare teritoriu din Europa, Asia, America și Africa. Este unul din puținii naturaliști români, care și-a clădit edificiul cunoștințelor cu fapte adunate personal de pe teren, în care scop a străbătut pe jos aproape întreg teritoriul țării pentru depistarea și studiul mlaștinilor de turbă de pe întinsele plaiuri românești.

Astăzi, orizontul de activitate și realizare științifică a ilustrului academician Emil Pop, este atît de vast, și fiecare compartiment abordat de domnia-sa este atît de sudat și de bine explorat, încît celui care încearcă să analizeze munca științifică a acestui virtuos biolog, îi este foarte greu să se hotărască cu ce să înceapă și cu ce să sfîrșească, deoarece eruditul savant, a atacat, deopotrivă de fructuos, numeroase sectoare, ca cel de istoria vegetației, de citofiziologie, morfologie, istoria botanicii etc.

Se știe că în toate lucrările sale academicianul Emil Pop este același — un neîntrecut constructor al frazelor limpezi și atractive, un cercetător scrupulos și cu mult discernămînt, stăpînit de cea mai înaltă etică și de o perspicacitate și perseverență proverbială. E greu deci să poți reliefa sectorul său de activitate considerat ca cel mai proeminent, dar cu toate acestea, voi începe cu ingenioasele sale cercetări de palinologie, cu care, la sugestiile magistrului său Al. Borza, își începe, de fapt, prolifica sa activitate științifică.

Academicianul Emil Pop, ctitorul şcolii de palinologie românească, este autorul unor teorii originale, privind reconstituirea etajelor de vegetaţie, acceptate şi de marele paleontolog german R. Kräusel, care pe baza lor a reuşit să reconstituie etajele de vegetaţie de pe teritoriul Germaniei, ceea ce iniţial făcuse Emil Pop pentru România.

Prin lucrările de debut — „Spectrul polinic al turbei de la Colăcel (Bucovina)" şi „O recapitulare a istoriei pădurii din Carpaţii Orientali pe baza analizelor de polen", cele privind „Flora pliocenică de la Borsec" şi „Trecutul pădurilor noastre de la sfîrşitul terţiarului şi pînă azi" şi terminînd cu monumentala lucrare „Mlaştinile de turbă din Republica Populară Română" şi volumul „Progrese în palinologia românească", academicianul Emil Pop se remarcă ca o personalitate de mare prestigiu pe făgaşul palinologiei şi al studiului mlaştinilor de turbă.

Prin laborioasele sale cercetări de palinologie, el a reconstituit istoria cuaternară a pădurilor din România, respectiv a stabilit şi glaciaţiunile şi interglaciaţiunile din această parte a lumii. Cu ajutorul microanalizelor de polen, academicianul Emil Pop elucidează clima cuaternară din România, punînd astfel bazele palinologiei româneşti.

Totodată, cercetările sale microstratigrafice au elucidat pentru totdeauna legăturile vegetaţiei de pe cuprinsul României cu cea a ţărilor învecinate, încă din erele geologice.

Din cele expuse se desprinde faptul că domeniul îndrăgit de academicianul Emil Pop a fost şi rămîne istoria vegetaţiei, preocupare care întregeşte gama de lucrări şi din alte domenii de activitate, prin care savantul se situează în galeria biologilor de frunte din România şi chiar a celor de peste hotare.

În ceea ce priveşte cercetările sale de citofiziologie, el demonstrează convingător că afirmaţiile referitoare la mişcările protoplasmatice erau eronate, toţi cercetătorii fiind de părere că acestea se găsesc numai la unele plante şi numai în unele celule, în special atunci cînd se află sub influenţa unor excitanţi externi. Prin cercetările întreprinse asupra unui mare număr de plante el a dovedit că mişcarea protoplasmatică este un fenomen general, care se petrece la toate speciile şi la toate celulele, desigur într-o anumită fază a acestora. Aceste afirmaţii şi-au găsit confirmarea şi pe plan mondial. Dintre valoroasele lucrări de citofiziologie elaborate de acad. Em. Pop, menţionăm: „Cercetări cu privire la influenţa factorului osmotic asupra curenţilor protoplasmatici", „Curenţii protoplasmatici la Labiatae" etc.

O altă categorie de lucrări prestigioase din domeniul biologiei vegetale, publicate de omul de ştiinţă român în colaborare, o constituie cele cu caracter fundamental-aplicativ, dintre care citäm: „Despre relaţia dintre permeabilitatea protoplasmei pentru apă şi rezistenţa plantelor la ger", „Influenţa giberelinei asupra dezvoltării orzului de toamnă", „Acţiunea giberelinei în stadiul de iarovizare la grîul de toamnă" etc. Este cazul să subliniem că acad. Em. Pop a anticipat, prin publicarea acestor lucrări, asupra necesităţii de împletire a studiilor fundamentale cu cele aplicative, ideile sale în acest sens fiind luate în considerare de către organele de stat, cînd s-a trasat noua linie de urmat în cercetare.

În sfera preocupărilor academicianului Emil Pop au stat şi cercetările de anatomie vegetală. Pe această linie, demnă de evidenţiat este lucrarea asupra stomatelor endemismului *Hepatica transsilvanica*. De asemenea, prin studiile întreprinse asupra stomatelor de la *Anemone*, demonstrează că poziţia nucleilor în celulele stomatice nu este influenţată de tensiunea superficială a protoplasmei, cum s-a crezut pînă atunci.

Un fenomen de seamă în fiziologia vegetală, pe care-l clarifică profesorul Emil Pop, este distingerea apei de rouă, de apa eliminată prin gutaţie, printr-o metodă proprie şi verificată pe plantele de *Anemone*.

Nu fără interes, sînt date la iveală rezultatele cercetărilor sale asupra bacteriilor nitrificante din peştera cu gheţarul de la Scărişoara, prin care este pusă în evidenţă o variantă ecologică rezistentă la temperaturi scăzute, care activează normal la nitrificarea amoniacului rezultat din descompunerea cadavrelor de aici.

O preocupare, am putea spune centrală, a academicianului Emil Pop, o constituie ocrotirea monumentelor naturii, acţiune ce se încadrează printre altele, în păstrarea echilibrului biologic din natură. Pe această linie activează în cadrul Comisiei Monumentelor Naturii, publicînd numeroase articole, precum şi o lucrare de sinteză în colaborare cu academicianul N. Sălăgeanu intitulată „Monu-

mente ale naturii din România". A fost și redactor principal la revista „Ocrotirea Naturii".

În prodigioasa sa activitate de ocrotire a naturii a propus ocrotirea a numeroase plante și rezervații de mare interes științific.

Grija sa pentru biologia din patria noastră s-a manifestat și prin construirea unui lăcaș impozant la Cluj, în care funcționează Centrul de cercetări biologice, condus efectiv de d-sa pînă în 1970 (din acest an are funcție de conducător, onorifică).

Sub auspiciile acestui Centru de cercetări biologice au apărut în revistele din țară și străinătate, o serie de comunicări și de sinteze cu caracter monografic, care se bucură de o largă apreciere.

Nu putem încheia fără a aminti de un domeniu deosebit de fructuos și competent, abordat de acad. Emil Pop, cum este cel de istoria botanicii și a biologiei vegetale în general. Activitatea în acest domeniu o începe prin publicarea, în colaborare cu Al. Borza, a lucrărilor „Bibliografia botanicii din România" apărute în coloanele „Buletinului botanic al Grădinii Botanice din Cluj" și a numeroase lucrări istoriografice ale botaniștilor români și străini (Panțu, Prodan, Linné, Vasici, Borza etc.).

O lucrare de revelație o constituie istoriografia „Figuri de botaniști români", primită cu viu interes și recenzată deosebit de elogios în presa din țară.

Ca un corolar al acestei prestigioase munci de istoriografie biologică, acad. Emil Pop, care publică peste 160 de astfel de lucrări, scrie în prezent „Istoria biologiei românești", împreună cu un colectiv.

Numeroasele lucrări publicate de distinsul biolog Emil Pop, sînt bine cunoscute și apreciate nu numai în țară, dar și peste hotare, mărturie a acestei afirmații, fiind, recenziile elogioase apărute și chiar publicarea integrală a unor lucrări, în cele mai consacrate reviste de botanică.

Ca o recompensă pentru această fructuoasă și apreciată muncă de cercetare depusă de academicianul Emil Pop, conducerea de partid și de stat, i-a conferit titlul de „Om de știință emerit al R.S. România", precum și o serie de ordine și medalii („Ordinul Muncii clasa I", „Meritul științific", „A douăzecea Aniversare a Eliberării Patriei" etc.).

Parcurgînd, chiar fugitiv, gigantica activitate a academicianului Emil Pop, rămîi pe deplin și plăcut convins că este un neîntrecut biolog, cu mari rezonanțe peste hotare, a cărui nume se înscrie în panteonul biologiei românești, spre cinstea patriei noastre socialiste.

Dr. I. RESMERIȚĂ
Centrul de cercetări biologice, Cluj

150 DE ANI DE LA NAȘTEREA LUI GREGOR IOHANN MENDEL

Fondatorul geneticii s-a născut la 22 iulie 1822, în localitate Heizendorf, care făcea parte din imperiul austro-ungar. Fiind fiu de agricultor, Mendel se inițiază din fragedă copilărie în horticultură, ramură ce se afla în plină dezvoltare în vremea aceea.

În anul 1843, după ce termină liceul din Troppau și cursurile de filozofie de la școala din Olmütz, Mendel intră în ordinul augustinilor de la mînăstirea din Brno. Aci primește numele religios de Gregor, devenind Gregor Iohann Mendel.

Mulți dintre călugării mînăstirii din Brno erau și institutori sau profesori de liceu. Mendel este numit profesor în anul 1849 realizîndu-se astfel o mare dorință a lui. El a predat matematica, limba greacă, fizica și științele naturii.

În perioada 1851—1853, Mendel urmează cursurile Universității din Viena unde studiază științele naturii, fiind preocupat în mod deosebit de cercetările de botanică și în special de cele legate de hibridare la plante.

Înainte de a începe experiențele de hibridare la plante, Mendel se ocupase de încrucișarea diferitelor rase de albine și șoareci. Biografii lui — H. Iltis și C. Zirkle — susțin că Mendel observase fenomenul de dominanță și se-

gregare în experienţele cu şoareci, dar aceste rezultate nu puteau fi publicate, ocupaţia de încrucişare a şoarecilor fiind considerată compromiţătoare pentru un călugăr.

Mendel nu era mulţumit de felul în care se explica în vremea sa variabilitatea plantelor cultivate şi în special variabilitatea în urma hibridării. Cunoscînd experienţele de bază executate în domeniul hibridării (I. Kölreuter, C. Gartner, Ch. Naudin şi alţii), Mendel spunea : *„Pînă în prezent nu s-a reuşit să se stabilească legea generală a formării şi dezvoltării hibrizilor"*. Vorbind despre cauzele acestei nereuşite, el sublinia volumul mic al lucrărilor, lipsa izolării formelor segregate şi absenţa totală a calculelor matematice care să fi stabilit raporturile numerice între diferitele forme izolate în urma segregării.

În dorinţa de a explica legile hibridării, Mendel începe în anul 1854 verificarea purităţii biologice a formelor de mazăre, alese pentru a fi încrucişate, iar în anul 1956 începe executarea hibridărilor. El a izolat pentru primele încrucişări forme care se deosebeau distinct între ele printr-o însuşire ca bob galben — bob verde, bob neted — bob zbîrcit, talie mică — talie înaltă etc., iar mai tîrziu forme ce se deosebeau prin două însuşiri ca : bob neted, galben — bob zbîrcit, verde.

În prima generaţie hibridă, Mendel a observat dominanţa unuia din caracterele părinţilor, bob neted, bob galben etc. El denumeşte acest caracter *dominant*, iar pe cel care nu s-a manifestat — *recesiv*. Exteriorizarea unei singure însuşiri în prima generaţie hibridă constituie prima lege a lui Mendel, *legea uniformităţii hibrizilor în prima generaţie*.

În a doua generaţie el a observat apariţia însuşirii recesive la 1/4 din plante, restul 3/4 fiind identice cu forma dominantă. Pe baza acestor date el a formulat legea fundamentală a hibridării, *legea disjuncţiei caracterelor în a doua generaţie hibridă*.

La hibrizii proveniţi din încrucişarea formelor ce se deosebeau prin două caractere el a observat, în generaţia a doua, un fenomen foarte interesant ; în afara segregării caracterelor dominante (galben-neted) şi recesive (verde-zbîrcit) apar două forme noi ca *galben-zbîrcit* şi *verde-neted*, raportul fiind de 9 galben-neted, 3 galben-zbîrcit, 3 verde-neted şi 1 verde-zbîrcit. Prin aceasta Mendel demonstrează că însuşirile sînt condiţionate de factori materiali pe care el i-a numit *factori ereditari*. Aceşti factori ereditari nu se transmit în bloc, ci independent, fiecare factor urmînd cele două legi stabilite. Din libera combinaţie a gameţilor rezultă şi forme noi, dar aceasta numai atunci cînd formele încrucişate diferă prin cel puţin două perechi de factori ereditari. Posibilitatea apariţiei de forme noi este direct proporţională cu numărul de factori ereditari prin care diferă formele încrucişate. *Legea independenţei caracterelor şi libera combinaţie a gameţilor constituie a treia lege a hibridării*. Această lege a oferit baza teoretică a ameliorării plantelor şi animalelor.

Experienţele lui Mendel au durat 7 ani. Rezultatele au fost publicate în 1865 într-un articol de 44 pagini intitulat „Experienţe privind hibridarea la plante" (Versuche über Pflanzenhybriden).

Lucrarea lui Mendel, neînţeleasă de contemporanii săi, a deschis drumul pentru o nouă ramură a biologiei — *genetica*.

Chiar marele botanist german Karl Naegeli, cu care Mendel purta corespondenţă, refuza să creadă în constanţa formelor homozigote şi în reapariţia prin segregare a formelor parentale.

În anul 1868, Mendel este numit într-o funcţie bisericească superioară Obligaţiile administrative, descurajarea totală din partea lui Naegeli, eşecul

unor experienţe cu specii din genul *Hieracium*, la care nu a obţinut rezultatele aşteptate, şi o boală de ochi alarmantă, îl determină să abandoneze treptat experienţele sale. Ultimele experienţe au fost executate în anul 1871. Fără a se fi putut bucura de succesul marilor descoperiri, Mendel moare în vîrstă de 62 ani la 6 ianuarie 1884.

Peste 20 de ani legile hibridării sînt redescoperite simultan de trei mari naturalişti: Hugo de Vries (Olanda), C. Correns (Germania) şi E. Tschermack (Austria)[1]. În aceiaşi perioadă marele savant englez W. Bateson face cunoscută lucrarea lui Mendel, în Anglia reeditînd-o în limba engleză. W. Bateson experimentează şi confirmă legile lui Mendel şi pentru hibridarea animalelor.

Acum în plin avînt al geneticii moleculare este firesc să ne punem întrebarea în ce măsură legile lui Mendel îşi păstrează valabilitatea? Răspunsul este afirmativ. De la perechea de factori ereditari, definiţi de Mendel prin intermediul experienţelor cu hibrizi şi al formulelor matematice, s-a ajuns treptat la descoperirea cromozomilor omologi, la descrierea genelor alele şi însfîrşit la descoperirea structurii bicaternare a moleculei de ADN. Descrierea codonilor, înseraţi liniar asemănător factorilor ereditari, nu a făcut decît să aprofundeze descoperirea marelui geniu la nivel molecular.

Conf. univ. dr. **P. DIACONU,**
Institutul pedagogic de 3 ani, Piteşti

UN OM DE ŞTIINŢĂ AMERICAN DE ORIGINĂ ROMÂNĂ OASPETE AL ACADEMIEI R. S. ROMÂNIA

Timp de cîteva luni ne-a vizitat ţara prof. dr. Emanuel Merdinger, şeful Catedrei de chimie şi chimie biologică de la Universitatea Roosevelt din Chicago, preşedintele Academiei de Ştiinţe a statului Illinois.

Originar din România, prof Em. Merdinger, s-a născut acum şase decenii şi jumătate în oraşul Suceava, unde a urmat şi primii ani de şcoală.

Mai tîrziu profesorul Em. Merdinger devine student al Facultăţii de chimie şi farmacologie-farmacie a Universităţii din Praga şi Ferarra. Ca rezultat al succeselor obţinute ca student, este reţinut ca profesor al Universităţii din Ferarra, iar după război i se oferă o catedră la Universitatea Roosevelt din Chicago. În toamna anului trecut Academia Naţională din Washington l-a ales, dintr-un număr de 100 oameni de ştiinţă din S.U.A., pentru cooperarea ştiinţifică interacademică, cu Academia R.S. România.

Profesorul Merdinger lucrează de mai mulţi ani la studierea echipamentului enzimatic al unor specii de drojdii: *Debaryomyces hanseni* şi *Pullularia pullulans*.

Cercetările au avut iniţial un caracter fundamental avînd ca obiectiv studierea comportării enzimelor faţă de acţiunea diferiţilor parametri, ca de pildă concentraţia în ClNa, temperatura ş.a., acţiunea faţă de diferite substraturi etc.

Mai tîrziu s-au conturat însă şi cîteva interesante şi fructuoase direcţii de cercetare aplicativă. Astfel, *Pullularia pullulans* a putut fi identificată în articulaţiile unor persoane suferinde de gută şi în celulele Sternberg din ganglionii unor bolnavi de limfogranulomatoză malignă sau boala lui Hodgkin. Pînă în prezent nu a putut fi stabilită natura relaţiei dintre prezenţa levurii şi boală, însă o asemenea relaţie există desigur şi tocmai în această direcţie s-au îndreptat unele dintre cercetările din ultimul timp ale prof. Em. Merdinger. Şi la noi în cadrul Institutului oncologic, profesorul a urmărit efectul acestor microorganisme asupra biologiei creşterii tumorale.

Un alt domeniu interesant, de cercetare aplicativă, este problema conservelor murate folosite în alimentaţia umană şi furajarea animalelor. Levura *Debaryo-*

[1] A se vedea articolul C. Simionescu: *Contribuţii româneşti la fundamentarea geneticii ca ştiinţă*, pe care îl publicăm în acest număr la pag. 3.

myces hanseni este un factor de prim ordin în producerea de acid lactic în procesul de murare ; această levură putînd rezista în soluțiile de clorură de sodiu, în care sînt pregătite legumele pentru murare și furajare care sînt date în stare murată animalelor. Pînă în prezent acest capitol al alimentației umane și al zootehniei a acumulat mai puține date științifice și uneori practicile din acest domeniu sînt empirice. Profesorul Em. Merdinger consideră că o bună studiere a biochimismului acțiunii levurilor care intervin în murare, va da un fundament științific acestui important domeniu al alimentației.

Oaspetele și-a desfășurat activitatea în cea mai mare parte în cadrul Institutului pentru controlul de stat al medicamentului și cercetări farmaceutice al Academiei de Științe Medicale și a colaborat în mod fructuos cu personalități științifice ca profesorul Petre Ionescu-Stoian, directorul institutului, dr. Laurențiu Chiose, conducătorul secției de biologie a institutului, dr.Ovidiu Bujor, de la secția de plante, prof. Ababei din Iași.

Cooperarea de lungă durată, fructuoasă, pe care profesorul Emanuel Merdinger a avut-o cu oamenii de știință din țara noastră este un exemplu convingător de colaborare științifică internațională care promovează nu numai progresul științific, dar și relațiile de prietenie între oamenii de știință, între popoare, ceea ce constituie desigur un aport adus cauzei păcii și cooperării dintre popoarele lumii.

Biolog pr. **VL. GUSIC,**
Institutul de geriatrie, București

RECENZII

M. A. IONESCU, MATILDA LĂCĂTUȘU : **ENTOMOLOGIE. Edit. didactică și pedagogică, București, 1971, 416 pag., 350 fig.**

După modul cum este conceput, manualul pe care îl prezentăm, unic în felul său în ceea ce privește literatura entomologică din țara noastră, reprezintă o sinteză a principalelor cunoștințe actuale de entomologie generală.

Manualul prezintă o parte generală și una specială.

În *partea generală* sînt tratate probleme de morfologie, fiziologie, biologie, ecologie, paleontologie, filogenie și zoogeografie, încheindu-se cu unele considerații legate de influența pozitivă sau negativă a insectelor în economie.

Partea specială cuprinde mai întîi criteriile folosite în sistematica insectelor (morfologic, ecologic-geografic, fiziologic, citologic, serologic, biologic și biochimic), insistîndu-se asupra considerării sistematicii ca un domeniu în continuă dezvoltare, care reflectă interdependența, atît între indivizii din cadrul populațiilor, cît și între populații și condițiile de mediu.

În continuare este făcută o prezentare sistematico-filogenetică a ordinelor de insecte, cu principalele familii, genuri și specii, la care se fac scurte descrieri. Textul este completat cu figuri clare și sugestive, originale sau reproduse din literatura de specialitate.

Prin conținutul său, manualul se adresează studenților de la facultățile de biologie, agronomie, silvicultură, profesorilor din învățămîntul de cultură generală și licee, doctoranzilor, precum și celor pe care îi interesează studiul insectelor.

Lector univ. dr. P. Neacșu, București

C. A. JANSEN VAN RENSBURG : **POTAMOPHREATIC MITES (ACARI, TROMBIDIFORMES) FROM JURA AND THE TESSIN, SWITZERLAND,** Verhandl. Naturf. Ges. Basel, Vol. 81, nr. 2, pag. 319—367, 22 fig., nov. 1971.

Deși studiați anterior cu multă grijă de doi acarologi cunoscuți mondial prin cercetările lor asupra hidracarienilor epigei și hipogei — Ch. Walter și Carl Baden —, totuși autorul acestei lucrări a reușit să găsească și să studieze fauna potamo-

freatică a regiunilor Jura şi Tessin, semnalînd specii noi.

Memoriul lui Chris van Rensburg cuprinde următoarele capitole: 1. mulţumiri; 2. introducere; 3. regiunile explorate; 4. localităţile de unde au fost colectaţi hidracarienii potamofreatici (46 la număr, cu data şi situaţia lor geografică); 5. partea sistematică.

Partea relativă la sistematica grupului este cea mai importantă. Ea cuprinde genurile şi speciile colectate, încorporate în familii şi subfamilii.

Numărul genurilor este de 16, al speciilor de 46, dintre care 6 sînt inedite.

Familiile citate în lucrare sînt: *Protziidae* Viets 1926, *Torrenticolidae* Piersig 1902, *Hygrobatidae* Viets 1930, *Feltriidae* Thor 1929, *Axonopsidae* Viets 1929, *Aturidae* Thor 1900, *Momoniidae* Lundblad 1930, *Neoacaridae* Motaş et Tanasachi 1947, *A-Thienemanniidae* Lundblad 1930.

Numărul subfamiliilor este de 11: *Protziinae* Koenike 1909, *Torrenticolinae* Monti 1910, *Atractidinae* C. L. Koch 1842, *Feltriinae* Viets 1926, *Azugofeltriinae* Motaş et Tanasachi 1948. *Frontipodopsinae* Viets 1931, Aturinae Wolcott 1905, *Stygomomoninae* (err., non *Stygomomonidae*) Motaş et Tanasachi 1946. Ar trebui adăugată subfamilia *Momoninae* Motaş et Tanasachi 1946, necitată de autor (pag. 324). La aceiaşi pagină Chris van Rensburg citează subfamilia *Chappuisidae* Motas et Tanasachi 1946, în loc de *Chappisidinae* Motaş et Tanasachi 1946 (pag. 52).

Descrierea speciilor, atît cele mai cunoscute, cît şi cele inedite este sobră şi foarte clară. Termenul de „potamofreatic" introdus de Šteřba (1964) este mai restrictiv decît cel de „freatic", dar foarte justificat. Desenele trase de mîna autorului sînt foarte frumoase; referinţele bibliografice, în număr de 60. Dintre acestea, spre cinstea Institutului de speologie „Emil Racoviţă", una este a lui Motaş singur, una în colaborare cu C. Walter, 9 în colaborare cu J. Tanasachi (una cu N. Botnariuc, una cu T. Orghidan), una a lui T. Orghidan singur. Din acestea se vede clar importanţa contribuţiei româneşti la studiul hidracarienilor din ţara noastră şi din alte ţări ale lumii.

C. Motaş,
om de ştiinţă emerit, Bucureşti

MUZEUL DE ŞTIINŢELE NATURII, BACĂU: „STUDII ŞI COMUNICĂRI" (botanică), 1971, 405 pag.

Pe lîngă cercetătorii botanişti din universităţi şi institute de cercetări din diferite centre ale ţării este de relevat, în mod deosebit, intensificarea studiilor de botanică prin organizarea a noi nuclee în cadrul unor muzee de ştiinţele naturii din ţară. Acest lucru asigură explorarea metodică şi sezonieră a florei (talofite şi cormofite), îndeosebi a judeţelor şi a împrejurimilor în care se găsesc acestea şi în mod îmbucurător asistăm în ultima vreme la publicarea de valoroase materiale de specialitate.

Recent a apărut noul volum „Studii şi Comunicări", editat de Muzeul de ştiinţele naturii de la Bacău, care îşi continuă cu succes apariţia seriei, constituind cel de-al cincelea volum (1971).

Pentru această fericită realizare, pornită din iniţiativa conducerii, cu concursul întregului colectiv al muzeului şi sprijinul substanţial al unor oameni de ştiinţă din diferite centre universitare, botaniştii ţării le exprimă elogioase aprecieri şi întreaga admiraţie, urînd deplin succes lucrărilor ce vor urma.

Ne vom referi în cele ce urmează la partea de biologie vegetală al acestui prestigios şi impunător volum. In sumarul acestuia sînt cuprinse un număr de 35 de articole care totalizează 405 pagini. Ele reprezintă străduinţele a 37 de autori. Sînt prezentate din domeniul biologiei vegetale o serie de rezultate remarcabile a cercetărilor referitoare, atît la judeţul Bacău şi împrejurimile sale, cît şi a altor zone din ţară, dar mai ales din Moldova. Ele reflectă îndeosebi explorarea metodică a teritoriului Băcăuan de către numeroşi colaboratori, cercetători consacraţi, care asigură totodată iniţierea şi formarea unei entuziaste şi mult promiţătoare pleiade de tineri cercetători biologi, naturalişti ai municipiului Bacău.

Lucrările publicate cunosc o tematică deosebit de variată, îmbrăţişînd domenii noi de actualitate care atestă, fără tăgadă, prestigiul biologiei contemporane din ţara noastră.

Lucrările, înmănunchiate în acest volum, le putem grupa după cum urmează:

Floră şi taxonomie. Dintre *talofite*, domeniu în care remarcăm şi cu acest prilej o intensificare binevenită, sînt

acelea asupra *algelor* din rîul Moldova și afluenților săi, a unor grupe de alge edafice (III—*Chlorophyceae)* noi pentru România, a repartiției algelor în solurile din munții Bucegi și a compoziției fitoplanctonului din Lacul Roșu (Carpații Orientali), lucrări asupra unor grupe de *ciuperci* (macromicete) din bazinul Crasnei și a Bistriței Aurii, a *lichenilor* din împrejurimile orașului Adjud (II), ca și a bazinului Uz, munții Nemirei și Ciucului (II), iar a *briofitelor,* asupra Dealului Măgura de lîngă Tg. Ocna.

Între lucrările asupra florei *cormofitelor,* remarcăm unele contribuții și completări noi asupra Moldovei, în general, ca și asupra Văii Tazlăului Sărat în special, se semnalează stațiuni noi cu gîrniță de pe colinele Tutovei, se subliniază valoarea taxonomică a unor caractere și diagneme de diagnosticare a speciilor de *Ranunculus,* este semnalată prezența unei noi plante adventive pentru țară *(Salvia reflexa)* și sînt prezentate sintetic, pe baza unei analize detaliate, caracterul general al florei cormofitelor din bazinul Bașeului (jud. Botoșani). Sînt de relevat, de asemenea, studiul botanic a rezervației „Stînca Ștefănești" (jud. Botoșani) și acela referitor la Dealul Perchiu (jud. Bacău).

Lucrările asupra *vegetației* (de geobotanică), numeroase și variate, se referă la bazinul Bașeului (jud. Botoșani), lunca Siretului, valea Trotușului (Urechești-Tg. Trotuș), depresiunea Elanului și a luncilor limitrofe (Vaslui), vegetația ruderală și segetală de la Mircești, modificări survenite, în ultimul deceniu în dinamica vegetației zăvoaielor din bazinul Siretului (Lespezi-Mircești), ca și studiul biochoriilor particulare a trunchiurilor de conifere pietrificate din Lacul Roșu.

Cercetările de *morfologie* se referă la anatomia organelor vegetative a unor taxoni *(Onobrychis transsilvanica),* diferențierea anatomică la speciile genului *Lychnis* din țară, structura histo-anatomică la frunzele de Urticaceae, anatomia comparată la *Ficaria verna.*

Studiile de *genetică* (citologie, cariologie) se referă la acțiunea unor stimulatori asupra sexului la *Zea mays,* ca și asupra endomitozei și a mitozei în procesul diferențierii celulare la *Dahlia variabilis.*

Cu caracter practic, economic, sînt de relevat cercetările asupra unor plante lemnoase decorative, a plantelor medicinale (Bucovina), studiul statistic al unor populații de porumb de la Pîngărați, comportarea la inundații a unor specii forestiere din bazinul Siretului, plantajele — metodă de ameliorare și de producere în masă a semințelor unor esențe forestiere selecționate ș.a.

Volumul cu lucrările de biologie vegetală este îngrijit redactat, argumentat cu numeroase grafice, figuri, tabele, scheme, microfotografii, fotografii etc., nelipsind rezumatele lucrărilor în limbile de largă circulație, ca și bibliografia de specialitate.

În volum sînt cuprinse totodată recenzii asupra unor lucrări recente, publicate în țară, ca și lista instituțiilor de specialitate (din 31 de țări) cu care s-a stabilit schimbul de publicații.

Lucrările din acest volum constituie în ansamblu o deosebit de valoroasă contribuție științifică la organizarea și promovarea cercetărilor botanice în noi centre ale țării.

Prof. univ. dr. doc. **Traian I. Ștefureac,**
București

ION DRĂGHICI: **ESENȚA VIEȚII.** Edit. științifică, București, 1972, 310 pag.

Lucrarea se înscrie în categoria acelora la care literatura noastră științifică și filozofică este deficitară. O lucrare de sinteză de acest gen nu avem nici în țară și după cîte cunoaștem nu există nici în literatura străină. Lucrarea pe care o prezentăm constituie un studiu de filozofie biologică. Autorul a ales pentru analiză cele mai importante probleme care preocupă biologia și filozofia contemporană. Mai mult, el nu a ocolit, ci dimpotrivă, a inclus în sfera analizei sale problemele care suscită discuții contradictorii și cărora le sînt caracteristice soluții foarte diferite. Cred că aceasta este una din cauzele interesului deosebit de care s-a bucurat lucrarea în rîndul cititorilor încă din primele zile ale apariției sale.

Lucrarea cuprinde cinci capitole: capitolul I — *Teoria sistemelor;* capitolul II — *Corelația dintre sistemele biologice și mediu;* capitolul III — *Sensul transformărilor biologice;* capitolul IV — *Esența specifică a sistemelor vii;* capitolul V — *Posibilitatea creării artificiale a sistemelor vii.* Fiecare capitol cuprinde la rîndul său, diferite paragrafe.

Spiritul analizei este critic și dialectic. Autorul se dovedește a nu fi tributar „autorităților". Lucrarea reprezintă după părerea sa, un punct de vedere, alături de altele, fiind convins că progresul cunoașterii se realizează nu prin impunerea unor soluții, ci prin confruntarea de opinii. Ceea ce caracterizează lucrarea este spiritul viu, liber, de discutare a problemelor, eliberarea de închistare și dogmatism. În condițiile în care fiecărei probleme îi sînt formulate soluții diferite, chiar opuse, lucrarea nu adoptă întotdeauna, din comoditate sau pentru a evita critica, pe cele mai răspîndite, ci are curajul să le pună în discuție și chiar să ofere (asumîndu-și în mod conștient riscuri) soluții originale.

Adevărul este relativ. Diversitatea opiniilor în jurul diferitelor probleme este consecința complexității fenomenelor și mai ales a interpretării lor în prisma anumitor concepții teoretice. Chiar în științele biologice, care se bazează pe fapte concrete, experimentale, *aceleași rezultate* sînt interpretate deosebit. Știința nu se reduce la fapte, deși acestea sînt fundamentul ei, ci mai ales ea este *explicarea* faptelor

Abordarea critică, în spirit dialectic, a problemelor, caracterizează lucrarea de la început pînă la sfîrșit. Se simte dubla formație a autorului, de filozof și biolog, mai ales în grija permanentă de a evita tratarea unilaterală a problemelor.

Chiar dacă unele capitole sau paragrafe nu vor întruni acordul unanim (și lucrul acesta este firesc) este vizibil efortul de a depăși, atît empirismul, caracteristic din păcate multor naturaliști, cît și speculațiile lipsite de fundament științific. De pildă capitolul II — *Corelația dintre sistemele biologice și mediu*, analizează cele mai spinoase probleme ale biologiei contemporane, cum sînt cele legate de cauzele și mecanismele producerii modificărilor sistemelor biologice. Autorul scoate în evidență dificultățile care apar atunci cînd problemele menționate sînt cercetate numai la nivelul infracelular și molecular (și numai din punct de vedere chimic și fizic), rupte de abordarea organismului și speciei, ca sisteme, și mai ales ca sisteme cibernetice active, dinamice, ce posedă funcții autoreglatoare la toate nivelurile sale de organizare. Abordarea cibernetică și informațională, dublată de o viziune dialectică, a permis formularea unor soluții de sinteză care țin seama de natura complexă și dialectică a proceselor biologice.

În lucrare este prezentată o întreagă concepție despre fenomenul biologic, cu multe elemente originale. Analiza problemelor este făcută în spirit contemporan, integrată în ansamblul colaborării interdisciplinare, care concură la explicare complexă a fenomenelor vieții. Prin ancorarea ei în vasta problematică a științelor biologice contemporane, lucrarea vine în sprijinul tuturor acelora care într-un fel sau altul au preocupări în acest domeniu.

Conf. univ. dr. **I. Popescu**, București

NOI SINTEZE DE HORMONI

După 32 de ani de cercetări, dr. C. H. Li și dr. D. Yamashiro de la Universitatea din San-Francisco, au reușit să obțină în laborator hormonul creșterii, secretat de glanda pituitară.

Acest hormon — izolat pentru prima oară în 1956 și analizat în 1966 —, a fost sintetizat după procedeul înlănțuirii treptate a aminoacizilor, metodă devenită clasică în fabricarea sintetică a enzimelor.

Obținerea unei mari cantități de hormon de creștere pituitar, va deschide noi căi cunoașterii rolului, în reglajul endocrin, al glandei epifize cu precădere în procesele dezvoltării organismului.

(După *Science et Vie*, nr. 642, 1971, pag. 77)

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

RECUNOAȘTEȚI PLANTA

Plantele prezentate în nr. 3/1972 sînt :
25. salcie-pitică (**Salix herbacea** L) ;
26. **Oxyria digyna** (L.) Hill. ;
27. Iederă-albă (**Daphne blagayana** Frey.).

(28) Din etajul subalpin pînă în cel alpin, prin fînețele de *Nardus stricta* (țepoșică), în jnepeniș uri, rariști de pădure, locuri însorite, pe stînci și grohotișuri, crește o frumoasă panseluță cu petalele albastre liliachii.

În pămînt are un rizom subțire de pe care pornesc numeroși stoloni supraterani. Tulpinile aeriene sînt aproape glabre, ascendente, înalte de pînă la 30 cm. Frunzele dințat-crenate, lungi de pînă la 30 mm și late de 3—7 mm, sînt oblong-lanceolate și aproape sesile. Cele inferioare sînt rotund-ovate și lung pețiolate.

Frunzele superioare sînt prevăzute cu stipele fin palmat sectate, cu 4—8 (10) lobi liniari.

De pe axa tulpinală pornesc 1—4 flori lung pedunculate (pedunculii lungi de 15—40 mm), de culoare albastră liliachie.

Florile sînt prevăzute cu cîte un pinten lung de 3—6 mm. Fructul este o *capsulă* ovată, lungă de 7—8 mm, cu dehiscență *valvicidă* (se deschide în valve) și anume *septicidă* (de-a lungul pereților de separație). Din punct de vedere morfologic este un fruct *eusincarp, monolocular,* care provine dintr-un gineceu cenocarp-*paracarp,* 3-carpelar. La maturitate se deschide brusc, aruncînd semințele la o oarecare distanță. Asemenea fructe se numesc *ruptile.* În cazul de față aruncarea semințelor se datorește „închiderii" brusce a celor 3 carpele (valve), separat, de-a lungul nervurilor placentare.

O putem întîlni înflorită începînd din luna iulie pînă în august inclusiv. Este o plantă endemică pentru Carpații pădu roși, orientali și meridionali.

(29) Arbustul pe care vi-l prezentăm în continuare, nu depășește 20 cm înălțime. Tulpinile și ramurile de culoare brună sînt radicante. Frunzele sînt verzi și iarna, eliptice, pînă la subrotunde sau obovate, cu vîrful rotunjit sau obtuz, la bază rotunjite sau lat cuneate, cu margini întregi și puțin răsfrînte, cu nervațiunea penat reticulată, evidentă.

Pețiolii, lungi de 0,5—2 cm, au adesea culoare roșietică.

Amenții se dezvoltă în partea terminală a ramurilor. Ei sînt subțiri, cilindrici, nu depășesc 1—3 cm lungime și apar o dată cu frunzele. Bracteile de la baza florilor masculine sau feminine sînt lînos păroase sau glabrescente. Fiecare floare (♀ sau ♂) este prevăzută cu cîte două glande nectarifere, de obicei concrescute, alcătuind o cupă cu marginile lobate. Florile masculine sînt alcătuite din cîte două stamine, iar cele feminine din cîte un gineceu 2-carpelar, terminat cu un stigmat scurt ; ambele sînt bracteate. Asemenea flori se numesc *ahlamidee.*

Fructul este o *capsulă,* care se deschide la maturitate în două valve (dehiscență valvicidă — septicidă), punînd în libertate semințele prevăzute cu smocuri de peri lungi mătăsoși, argintii, care iau naștere din funicul. Din punct de vedere morfogenetic este un fruct *eusincarp, monolocular,* provenit dintr-un gineceu 2-carpelar, *cenocarp-paracarp.*

Planta înflorește începînd din luna iulie pînă în august inclusiv. Crește în pîlcuri, pe suprafețe ierboase și stîncoase în etajul alpin.

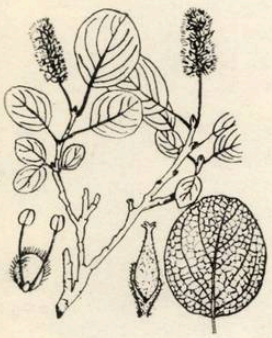
(30) Adesea pe stîncile și grohotișurile alpine, privirea ne este atrasă de o plantă ierboasă, perenă, nu mai înaltă de 20 cm. Tulpina dens și scurt păroasă este prevăzută cu două feluri de lăstari : sterili și fertili. Ambele tipuri de lăstari sînt acoperite cu peri moi, glanduloși și simpli. Frunzele, pe ambele fețe, păroase sînt ovate sau alungit lanceolate, obtuze sau acute, de 4—8 mm lățime. Inflorescența este un dihaziu pauciflor. Pedicelii florilor sînt scurt păroși și răzleți glanduloși. Floarea este hermafroditică, pentameră. Sepalele sînt ovat lanceolate, acuminate, viloase și cu marginile membranoase. Petalele albe, adînc emarginate, sînt aproape de două ori mai lungi decît sepalele. În plină anteză, floarea (deschisă) are un diametru de circa 20 mm.

Fructul este o *capsulă,* care la maturitate depășește caliciul ca lungime și se deschide la vîrf prin 10 dinți erecți. Din punct de vedere morfogenetic este un fruct *eusincarp, plurilocular,* care provine dintr-un gineceu *eusincarp,* 5-carpelar, secundar *lisicarp,* unilocular.

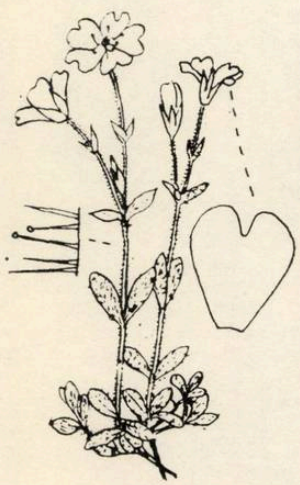
Planta înflorește începînd din luna iunie.

(28)

(29)



(30)



Abonamentele la revista NATURA se fac la OFICIILE P.T.T.R. din Bucureşti şi provincie, prin FACTORII POŞTALI şi prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituţii şi de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei şi întocmirea colecţiei complete a acesteia, preferaţi abonamentele pe un an.

Preţul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

I.P.I. – c. 1597

42 704

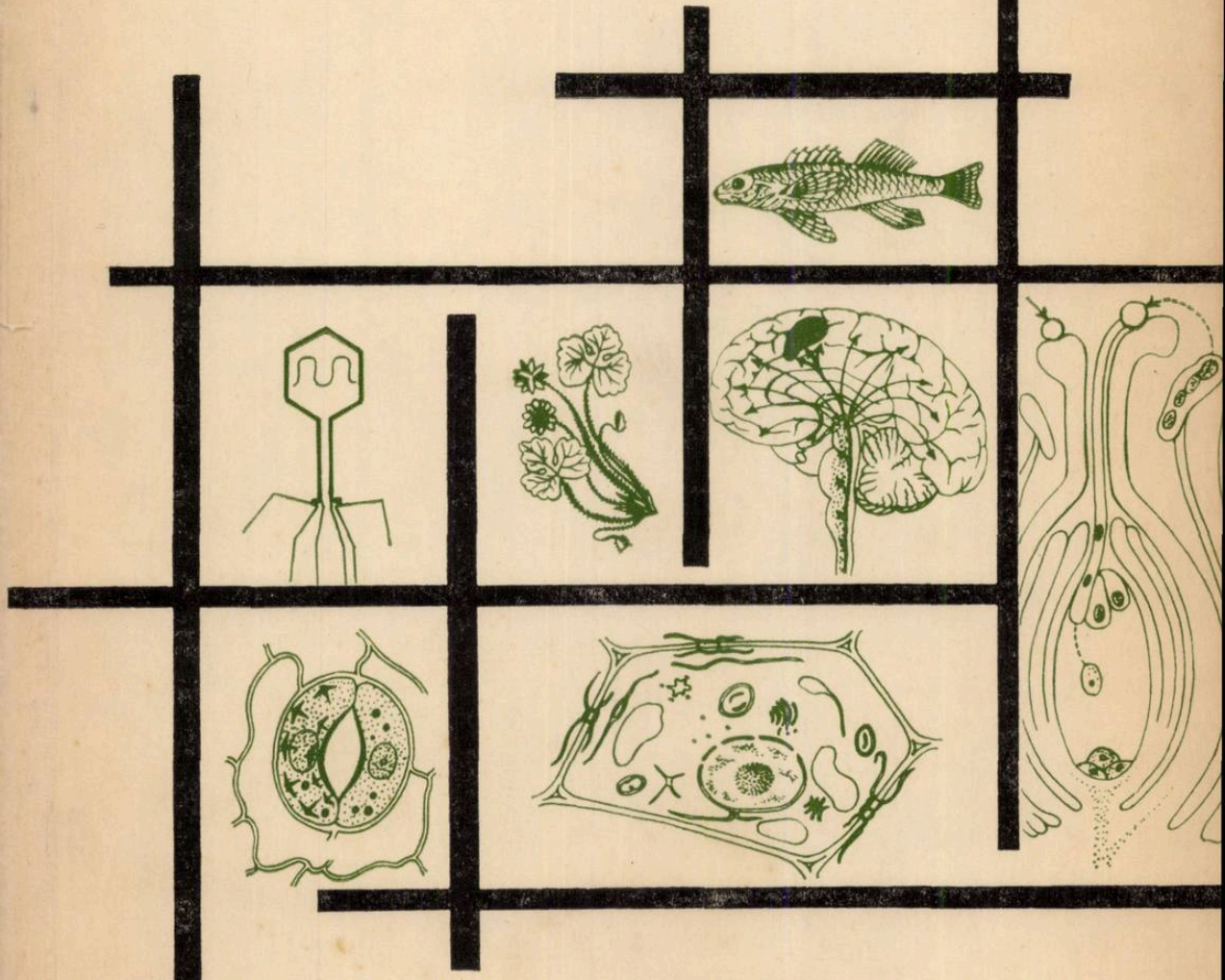
Preţul lei 6

I 613.
B. 7.

ANUL XXIV
SEPTEMBRIE—OCTOMBRIE 1972

5

NATURA



REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

ANUL XXIV

COMITETUL DE REDACȚIE

ATANASIU LUCIAN — redactor șef, **BOGOESCU CONSTANTIN, BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU** — profesor emerit, **DUMITRU ION,** Acad. **MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE** — secretar general de redacție, **PICOȘ CONSTANTIN, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA** — profesor emerit, **RADU GH. VASILE** — membru coresp. al Academiei, om de știință emerit, **RAICU PETRE,** Acad. **SĂLĂGEANU NICOLAE, TARNAVSCHI ION, ZARNEA GHEORGHE.**

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU Nr. 9 — TELEFON 14.75.26

613.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

NATURA

Nr. 5 (XXIV) sept.—octomb. 1972

Revista
Societății de Științe Biologice
din
Republica Socialistă România

SUMAR

PROBLEME ALE BIOLOGIEI

N. Botnariuc : Selecția naturală 3

O. Munteanu : Dogma centrală a biologiei moleculare 10

I. Turculeț : Evoluția vieții în era mezozoică 18

Gh. Acatrinei : Cancerul la plante . . . 33

BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

N. Câmpeanu : Metodica predării cap. „Subîncrengătura Gnatostomi. Supraclasa pești" la anul I al claselor speciale de biologie 44

Z. Partin : Folosirea experimentelor de laborator în predarea lecției „Ereditatea și variabilitatea" la anul IV de liceu 48

Gv. Ilie : Predarea problematizată a cap. „Organizarea materiei vii" la anul IV de liceu 52

M. Vlad : Metodica unei lecții de laborator cu tema „Analiza seminței" la clasa a V-a 56

A. Bogdan : Cum am organizat lucrarea practică de recunoaștere a fosilelor . 58

D. V. Ioan : Despre folosirea literaturii beletristice la lecțiile de biologie . . 60

C. Cășeriu : Lucrări practice de laborator la orele de biologie. Organizarea și desfășurarea lor 61

Al. Györfi : Posibilități de folosire a „microscopului stilou" în scopuri didactice 63

* : Aspecte ale activității tehnico-productive în școli 65

NOTE, CRONICĂ, RECENZII

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

Recunoașteți planta

1748/

СОДЕРЖАНИЕ

ЗАДАЧИ БИОЛОГИИ

Н. Ботнарюк: Естественный подбор 3
О. Мунтяну: Основная догма молекулярной биологии . . . 10
И. Турчулец: Эволюция жизни в мезозойской эре 18
Г. Акатринай: Рак растений 33

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

Н. Кымпяну: Методика преподавания раздела „Подотдел Гнатостомов. Надкласс рыб" — в первом специальном классе по биологии 44
З. Партин: Применение лабораторных опытов в преподавании урока „Наследственность и изменчивость" в IV классе лицея 48
Гв. Илие: Проблематизированное преподавание раздела „Организация живой материи" в IV классе лицея 52
М. Влад: Методика лабораторных занятий на тему „Анализ семени" в 5-м классе 56
А. Богдан: Как я организовал практические работы по распознаванию ископаемых 58
Д. В. Иоан: Использование художественной литературы на уроках биологии 60
К. Кэшериу: Практические лабораторные работы на уроках биологии. Их организация и развертывание 61
Ал. Дьорфи: Возможности применения „микроскопа-авторучки" в педагогических целях 63
* * * : Аспекты производственно-технической деятельности в школах 65

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

Узнавайте растения

SUMMARY

BIOLOGY PROBLEMS

N. Botnariuc : Natural selection 3
O. Munteanu : The central tenet in molecular biology 10
I. Turculeț : Life evolution in the mesozoic era 18
Gh. Acatrinei : Cancer in plants 33

BIOLOGY IN SCHOOL

N. Câmpeanu : Teaching the chapter „Underbranch gnatostomes. Overclass fishes" in the I. form of biology classes 44
Z. Partin : The use of laboratory investigations for teaching "The heredity and variability" in the IV. lyceum form 48
Gv. Ilie : Teaching by problems sets of the chapter "Living matter organization" in the IV lyceum form 52
M. Vlad : Methods towars a laboratory lesson with theme "Seed analysis" in the V. form 56
A. Bogdan : How was organized the practical work for identifying the fossiles 58
D. V. Ioan : On using belletristic literature for the biological lessons 60
C. Căşeriu : Laboratory works during biology lessons. Organization and display 61
Al. Györfi : Ways for using the „Fountian-pen microscope" to didactic aims 63
* : Aspects of techno-productive activity in schools 65

NOTES, CHRONICS, REVIEWS SOMETHING ON THE SOCIETY ACHIEVEMENTS

Name the plant.

SELECȚIA NATURALĂ

Prof. univ. dr. doc. *N. BOTNARIUC*
Facultatea de biologie, București

Pornind de la concepția clasică, darwinistă, despre selecție, în articol se analizează modul cum este concepută astăzi acțiunea acestui factor. Este examinată problema obiectului selecției, natura statistică și dinamică a ei, formele selecției și rolul creator al selecției.

Descoperirea selecției naturale, ca lege obiectivă a naturii, se datorește lui Ch. Darwin și ea face parte integrantă din concepția evoluționistă a marelui biolog englez, concepție dezvoltată în cunoscuta lucrare „Originea speciilor", apărută în 1859.

Darwin a creat prima concepție unitară, integră, materialistă, privind evoluția și dezvoltarea lumii vii. El a demonstrat continuitatea procesului istoric al evoluției, caracterul lui monofiletic, iar prin dezvoltarea teoriei selecției naturale a dat explicație științifică, materialistă, fenomenului adaptării speciilor, deci caracterului finalizat al evoluției.

Apariția concepției darwiniste a însemnat totodată dărîmarea definitivă a fixismului și creaționismului în biologie.

De la descoperirea ei, selecția naturală a fost și este recunoscută ca reprezentînd factorul, mecanismul esențial al transformării adaptative a speciilor. De atunci s-a scurs mai bine de un secol, timp în care biologia s-a dezvoltat și s-a diversificat considerabil. Au fost dezvăluite mecanismele biochimice și fiziologice ale variabilității și ereditații, total necunoscute în epoca lui Darwin, s-a dezvoltat studiul ecologic și genetic al populațiilor ; dezvoltarea ciberneticii, a teoriei informației, au permis abordarea problemelor centrale ale evoluției de pe pozițiile concepției sistemice.

Aceste progrese — la care trebuie să adăugăm dezvoltarea prodigioasă a tehnicii, a fizicii, a chimiei, a metodelor matematice aplicate în biologie —, au permis ca știința evoluției să devină treptat o știință experimentală.

Este firesc ca această dezvoltare a biologiei să se reflecte în aprofundarea cunoașterii legilor evoluției, implicit a selecției naturale.

Pentru a releva mai bine ceea ce este nou în modul de a concepe astăzi selecția naturală vom reaminti, foarte succint, cîteva trăsături caracteristice ale concepției clasice, darwiniste, despre acest factor.

Materialul de bază, pe care lucrează selecția, îl reprezintă în special variațiile nedefinite — prin care Darwin înțelegea răspunsuri diferite de la individ la individ, chiar atunci cînd organismele se află în condiții asemănătoare. Răspunsurile (variațiile) acestea sînt doar *declanșate* de condițiile mediului, în timp ce *calitatea*, *sensul* lor sînt determinate de factorii interni, proprii fiecărui organism. Acest fapt determină caracterul obiectiv întîmplător al variațiilor, în sensul că nu există o corespondență necesară între factorii mediului care le provoacă și calitatea variațiilor. Selecția deci nu creează

variații, ci ea *„...cercetează critic, zilnic și ceas de ceas, în întreaga lume, cele mai ușoare variații, respingîndu-le pe cele dăunătoare, păstrîndu-le și acumulîndu-le pe toate cele folositoare, ea lucrează în tăcere și pe nesimțite,* o r i c î n d ș i o r i u n d e i s e o f e r ă p r i l e j u l, *la perfecționarea fiecărui organism în legătură cu condițiile sale organice și neorganice de viață".* În felul acesta selecția, pe baza variațiilor individuale, construiește adaptările speciilor, așa cum constructorul nu face cărămizile, ci din ele construiește clădirea.

Din citatul reprodus, ca și din modul general cum este tratată problema selecției, se poate conchide că în concepția darwinistă ea are un preponderent caracter individualist, în sensul că individul reprezintă obiectul principal al acțiunii selecției. Totodată apare evident rolul negativ al selecției, acela de eliminare a indivizilor mai puțin adaptați și implicit deci supraviețuirea celor mai apți. Trebuie subliniat însă totodată că D a r w i n a scos în evidență și rolul creator al selecției, nelimitîndu-i în nici un caz acțiunea la funcția de triere a unor variații preexistente. Totodată el a fost primul care a sesizat în anumite cazuri și caracterul de grup al selecției. Prin urmare, concepția darwinistă, clasică, a selecției era bogată și multilaterală. Ea punea un accent mai pronunțat pe individualismul selecției, dar cuprindea și multe elemente ale actualei „gîndiri populaționale".

Cea mai importantă schimbare în modul de a privi selecția a constat în încetățenirea ideii că *obiectul selecției și deci purtătorul material al evoluției nu este individul izolat, ci populația sau specia.* Acest fapt esențial l-a sesizat D a r w i n atunci cînd, analizînd de pildă prezența acului albinei melifere, a cărui folosire provoacă moartea albinei respective, a ajuns la concluzia că acest organ s-a dezvoltat datorită utilității lui pentru comunitatea socială din care face parte albina, deși nu folosește indivizilor purtători. D a r w i n generalizează această idee la toate animalele sociale spunînd că *„...selecția naturală va adapta structura fiecărui individ în folosul întregii comunități numai în cazul cînd comunității îi este folositoare această schimbare selecționată".*

Astăzi, această idee, aplicată de D a r w i n doar în acele cazuri, este generalizată, în sensul că *selecția este concepută ca lege a sistemelor supraindividuale, respectiv — a populației — speciei.*

Care sînt temeiurile acestui fel de a privi lucrurile ? Într-o populație care se înmulțește pe cale sexuată, datorită recombinărilor genetice, în succesiunea generațiilor se desfășoară un continuu schimb de informație genetică între indivizii întregii populații, avînd două consecințe esențiale : pe de o parte, structura genetică a oricărui individ apare ca diferită de a altor indivizi, iar pe de altă parte genotipul fiecărui individ apare ca o rezultantă, ca o expresie a genotipului întregii populații și nu numai a ascendenților săi direcți. Din această cauză *trăsăturile individuale trebuie privite ca rezultat al evoluției populației (speciei) și apreciate în toate împrejurările prin prisma valorii lor în viața populației (speciei) respective.*

De pe pozițiile concepției sistemice, această concluzie decurge în mod necesar din faptul că individul reprezintă un element component, un subsistem, al sistemului populației și în această calitate este subordonat populației. Subordonarea nu trebuie înțeleasă în sens antropomorfic, ci în sensul că în mod obiectiv procesele individuale, trăsăturile structurale, funcționale și comportamentale ale individului, în esență deci cele două funcții ale unui organism — autoconservarea și reproducerea —, sînt subordonate legilor mai generale ale populației și coordonate, controlate, de aceste legi.

Numeroase fapte pot ilustra justețea concepției populaționale.

Deosebit de elocvent în acest sens este polimorfismul în sens strict, adică polimorfism determinat genetic, constînd în faptul că o populație este alcătuită din *categorii* de indivizi, diferite genetic între ele. Expresia fenotipică a acestor indivizi este de obicei discontinuă — ca de pildă în cazul dimorfismului sexual.

Vom analiza un singur exemplu, acela al *anemiei falciforme*, o boală ereditară a sîngelui, în care în macromolecula hemoglobinei datorită unei mutații genice, o moleculă de acid glutamic este înlocuită cu una de valină. În stare homozigotă mutația este letală : oamenii mor înainte de pubertate, deci înainte de reproducere. În stare heterozigotă mutația nu se manifestă fenotipic.

S-ar putea presupune că o genă atît de periculoasă ar trebui să fi fost eliminată prin acțiunea selecției. Totuși, se constată că în unele populații umane concentrația ei poate ajunge pînă la 40%. Explicația acestui fapt a fost găsită atunci cînd s-a constatat că răspîndirea geografică a acestei mutații coincide cu focarele endemice de malarie în Africa orientală, India și chiar în unele părți ale Europei. Această corespondență se datorează faptului că în stare heterozigotă mutația respectivă conferă indivizilor purtători imunitate la malarie, permițînd supraviețuirea populațiilor umane în aceste zone.

Situația este deci următoarea : dacă mutația, utilă în stare heterozigotă, s-ar generaliza la toată populația, toți descendenții ar apare homozigoți și ar pieri. Din contră, dacă mutația ar fi complet eliminată, populația ar pieri din cauza malariei. Deci supraviețuirea populației este posibilă numai prin păstrarea, în populație, a unei *anumite concentrații* a mutației. Aceasta permite menținerea populației în zona dată, cu minimum de sacrificii (indivizii homozigoți ce apar în urma încrucișării heterozigoților, precum și cei ce mor de malarie). Acești indivizi reprezintă, putem spune, tributul plătit de populație pentru supraviețuirea ei.

Exemplul analizat arată că *obiectul selecției nu-l reprezintă fiecare individ în parte, ci o anumită componență genetică a populației în întregul ei, anumite proporții, optime în condiții date, între diferite categorii de indivizi.*

O altă problemă privește *natura selecției.* Studiul geneticii populațiilor, folosind metode matematice, a dus la dezvoltarea teoriei matematice a selecției, care arată că selecția naturală are caracter statistic. După această concepție selecția determină schimbări evolutive, favorizînd de la o generație la alta înmulțirea (generalizarea) în populație a genelor care asigură cea mai eficientă adaptare a populației față de condițiile ei de existență. Între mai multe combinații genice selecția, în mod inevitabil, va favoriza reproducerea și generalizarea acelora care sînt mai eficiente în condițiile date, concrete ale mediului. Prin urmare, nu „cel mai apt" este neapărat supraviețuitorul victorios din lupta pentru existență, ci acel organism care va transmite genele sale la cei mai mulți descendenți. De aici se vede limpede că selecția nu este neapărat o forță destructivă, că ea poate acționa și acționează de cele mai multe ori ca o forță pașnică, nu atît prin distrugerea unor organisme, cît prin eliminarea lor treptată de la procesul reproducerii.

Un exemplu. Dacă într-o populație experimentală de *Drosophila melanogaster* există femele normale (tip sălbatic) și cele ale mutantei „white" (cu ochi albi), iar masculii numai „white", toate femelele se încrucișează cu acești masculi. Dar dacă și masculii sînt din cele două categorii, atunci femelele, atît cele normale (cu ochi roșii), cît și cele cu ochi albi se încrucișează preferențial cu masculi de tip sălbatec (cu ochi roșii). Din această cauză, treptat,

în succesiunea generațiilor frecvența mutantei cu ochi alb în populație scade, pînă la dispariție, fără a fi ucis vre-un individ.

Teoria statistică a selecției a reprezentat un important progres în înțelegerea mai corectă și mai profundă a modului de acțiune al acestui factor, în elaborarea unor metode cantitative de cercetare a procesului evoluției. Aplicarea ei generalizată și mai ales absolutizată se lovește însă de dificultăți și de numeroase rezerve, justificate, ale biologilor.

Legile statisticii fiind legi ale numerelor mari, concepția statistică a selecției implică o serie de condiții : numărul mare al indivizilor în populație ; absolutizarea caracterului întîmplător al mutațiilor, a împerecherilor și deci a recombinărilor genetice ; neglijarea calității populațiilor, a gradului lor de evoluție, precum și a calităților individuale.

Una din concluzii este aceea că populațiile mici, la care legile statistice nu pot fi aplicate, nu sînt controlate de selecție, ceea ce nu corespunde realității. La aceasta trebuie adăugat că procesul de mutageneză, ca și cel de răspîndire a mutațiilor în populații, nu sînt cu totul întîmplătoare. Libertatea acestor procese este considerabil îngrădită prin însăși organizarea codului genetic, a macromoleculelor de ADN, a cromozomilor, a celulelor și a organismului în întregul său, precum și a sistemului populațional în care, panmixia practic nu se realizează, împerecherile capătă un pronunțat caracter selectiv, mai ales la grupele mai evoluate. Dacă la grupele inferioare (de pildă plante și animale monocelulare) mortalitatea uriașe este compensată printr-o prolificitate corespunzătoare, iar rolul fiecărui organism în parte în viața populației apare neglijabil, la grupele superioare, evoluate, situația se inversează : prolificitatea scăzută este compensată prin creșterea longevității, a taliei, a nivelului de organizare individual și de grup, prin comportarea activă în vederea neutralizării influențelor negative ale mediului. În această situație calitățiile individuale capătă un rol însemnat, iar selecția nu mai poate avea caracter pur statistic, ci capătă un preponderent caracter dinamic.

Concluzia care se impune este aceea că natura selecției nu este unitară, ci ea trebuie privită diferențiat, în funcție de grupul considerat și de împrejurări. Astfel, la grupele inferioare ea are un preponderent caracter statistic, pe care-l pierde treptat și într-o măsură tot mai mare, iar la grupele superioare capătă un caracter tot mai pronunțat de legitate dinamică.

FORME ALE SELECȚIEI NATURALE

În prezent se admite că selecția naturală, în dependență de condițiile în care se desfășoară, poate avea trei forme diferite : s e l e c ț i a s t a b i l i z a t o a r e, d i r e c ț i o n a l ă și d i s r u p t i v ă.

S e l e c ț i a s t a b i l i z a t o a r e se realizează pe baza avantajului selectiv al organizației normale, față de abaterile de la normă.

În condiții de viață relativ uniforme, selecția determină eliminarea variațiilor individuale ce se abat într-un sens sau altul de la normă (fig. 1). Dat fiind că selecția nu acționează direct asupra genotipului, ci prin fenotip, vor fi eliminate, atît mutațiile care se abat de la normă, cît și modificațiile necorespunzătoare. Acest fapt are două consecințe diferite : eliminarea mutațiilor va duce la stabilizarea normei, deci a genotipului, iar eliminarea modificațiilor fenotipice va duce la stabilizarea mecanismelor fenotipice ale morfogenezei, deci a căilor de transformare a informației genetice în caracterele fenotipului.

Selecția stabilizatoare explică existența așa-numitelor „tipuri persistente", adică a speciilor care în condiții uniforme, pe durate mari de timp, ca de pildă, în condiții de viață abisală, cavernicolă etc., persistă cu schimbări foarte mici, perioade geologice întregi.

Selecția direcțională se realizează în condiții de mediu care se modifică, mai mult sau mai puțin, într-un anumit sens, deci orientat, de pildă, prin scăderea treptată a temperaturii într-o anumită zonă, a gradului de umiditate, a relațiilor cu alte specii etc. În aceste condiții, anumite variații față de normă vor dobîndi avantaj selectiv și se vor încadra treptat în normă, pe cînd alte variații, dezavantajoase, vor fi treptat eliminate (fig. 2). Rezultatul acestui proces va fi schimbarea treptată a normei vechi și deplasarea

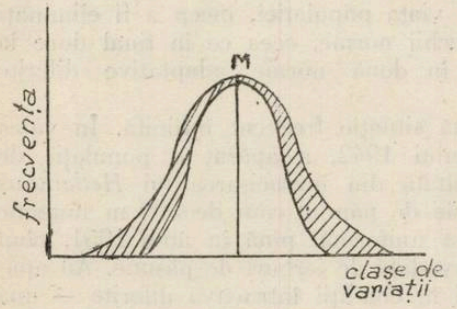


Fig. 1. Selecția stabilizatoare.
Variantele care se abat (zonele hașurate) de la normă (zona nehașurată) sînt eliminate. M — media normei.

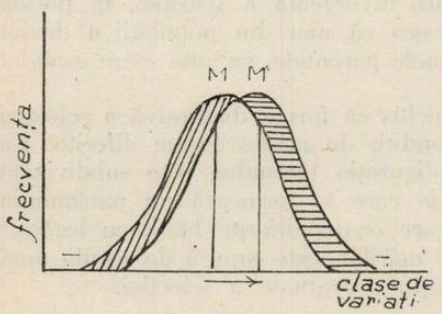
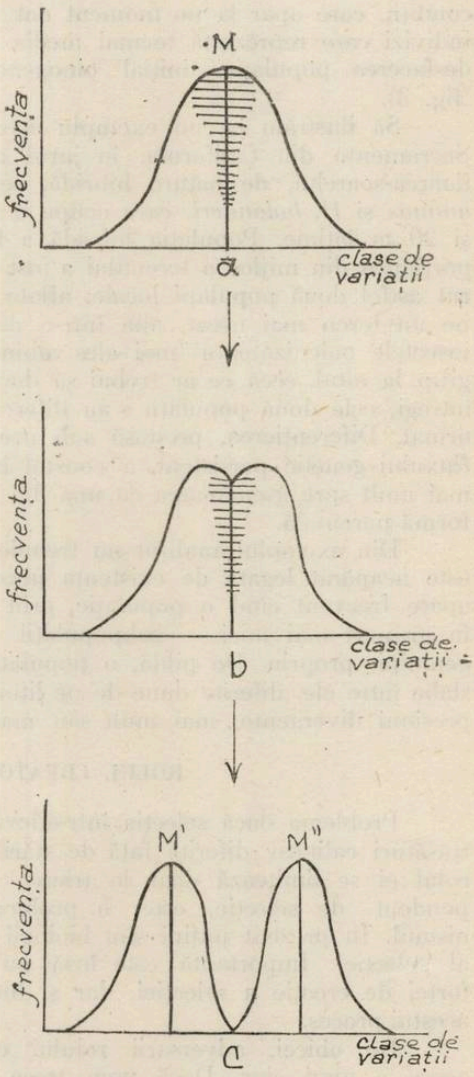


Fig. 2. Selecția direcțională.
Variantele nefavorabile, negative (zona hașurată din stînga) sînt eliminate, în timp ce variantele pozitive (zona hașurată din dreapta) sînt incluse în normă. Norma se modifică : media se deplasează de la M la M' (săgeata).

Fig. 3. Selecția disruptivă. →
Variantele medii (zona hașurată) sînt eliminate și se reproduc preferențial variantele extreme, mai bine adaptate la condiții extreme. Treptat (a, b, c), într-o populație unică, se diferențiază două populații diferite.



ei în sensul favorabil față de noile condiții. Este forma cea mai comună a selecției.

Majoritatea faptelor care ilustrează indirect sau direct rolul creator al selecției naturale se explică prin această formă a selecției. De pildă, creșterea rezistenței diferitelor specii de plante, fixată genetic, pe măsură ce înaintăm spre nord ; creșterea rezistenței bacteriilor la acțiunea antibioticelor, a insectelor față de insecticide, perfecționarea treptată a homocromiei, a mimetismului și în general a formelor și culorilor protectoare, se explică prin acțiunea acestei forme a selecției.

Selecția disruptivă se realizează într-o populație care, în diferite porțiuni ale arealului ei, este supusă presiunii selecției în direcții divergente, datorită condițiilor de viață abiotice sau biotice diferite. În aceste condiții, care apar la un moment dat în viața populației, încep a fi eliminați indivizi care reprezintă tocmai media vechii norme, ceea ce în final duce la desfacerea populației inițial omogene, în două norme adaptative diferite (fig. 3).

Să ilustrăm cu un exemplu această situație frecvent întîlnită. În valea Sacramento din California, în jurul anului 1942, a apărut o populație de floarea-soarelui, de natură hibridă, rezultată din încrucișarea lui *Helianthus annuus* și *H. bolanderi*, care ocupa o fîșie de pămînt cam de 300 m lungime și 20 m lățime. Populația hibridă a fost uniformă, pînă în anul 1951, cînd porțiunea din mijloc a terenului a fost invadată de ierburi de pășune. Au apărut astfel două populații locale, aflate și în condiții întrucîtva diferite — una pe un teren mai uscat, alta într-o depresiune cu mai multă umezeală. Deși insectele polenizatoare (mai ales albinele) puteau trece cu ușurință de la un grup la altul, ceea ce ar trebui să ducă la menținerea uniformității populației întregi, cele două populații s-au diferențiat tot mai pronunțat în anii care au urmat. Diferențierea, produsă sub presiunea divergentă a selecției, în pofida fluxului genetic persistent, a constat în aceea că una din populații a deviat mai mult spre asemănarea cu una din formele parentale, iar alta către cealaltă formă parentală.

Din exemplul analizat nu trebuie conchis că forma disruptivă a selecției este neapărat legată de existența unor condiții de mediu foarte diferite. Ea apare frecvent cînd o populație, prin configurația terenului, este subdivizată în grupuri mai mici — subpopulații —, la care se formează un patrimoniu genotipic propriu. De pildă, o populație care ocupă diferite bălți, cu legături slabe între ele, diferite dune de pe litoralul mărilor, este supusă de regulă unei presiuni divergente, mai mult sau mai puțin accentuate a selecției.

ROLUL CREATOR AL SELECȚIEI

Problema dacă selecția într-adevăr este un factor creator de noutăți, de trăsături calitativ diferite față de stările inițiale de la care pornește sau dacă rolul ei se limitează doar la trierea unor forme preexistente, apărute independent de selecție, este o problemă veche, apărută odată cu darwinismul. În prezent puțini sînt biologii care neagă cu desăvîrșire rolul creator al selecției. Importantă este însă nu numai convingerea privind realitatea forței de creație a selecției, dar și înțelegerea corectă și cît mai completă a acestui proces.

De obicei, adversarii rolului creator, compară acțiunea selecției cu aceea a unui ciur. Dacă vom trece prin ciur o grămadă de pietriș, vom

obține o altă grămadă formată din pietriș, mai mărunt, triat din grămada preexistentă. Deci, nu s-a creat nimic nou, ci doar s-au separat niște forme preexistente. Greșala unei asemenea analogii stă chiar în premizele ei. La organisme există posibilitatea de apariție a mutațiilor, iar prin încrucișare, a recombinărilor genetice, însușiri care lipsesc la obiectele inerte.

Ne-am apropia de realitate dacă, dezvoltînd analogia prezentată am presupune că pietrele mici, trecute prin sită, s-ar putea încrucișa între ele, iar în descendența lor ar apare pietre mai mici decît fiecare din cei doi părinți. Prin utilizarea unei site mai fine am putea astfel obține o grămadă nouă de pietriș, mai mărunt decît toate formele inițiale.

Dar și în această formă analogia este prea îngustă, deoarece reflectă numai una din capacitățile creatoare ale selecției — crearea de noi combinații genetice. Pasul următor, și poate cel mai important, în funcția creatoare a selecției este generalizarea, în *anumite proporții*, a mutațiilor și a recombinărilor în populație, deci crearea unei anumite structuri genetice a populației, a unei anumite organizări, a cărei permanentă optimizare reprezintă sensul însăși a transformărilor evolutive. Aceste din urmă însușiri, aparținînd populației în întregul ei, nu mai pot fi în nici un caz atribuite indivizilor izolați, nu pot fi considerate ca preexistente și ca rezultat al unui simplu mecanism de triaj. Ele reprezintă obiectul și rezultatul specific al funcției creatoare, inovatoare a selecției.

Mai trebuie făcută o precizare. Susținînd rolul creator al selecției, nu trebuie să conchidem că el se exercită cu orice preț oricînd și în orice condiții. Cu alte cuvinte, selecția nu „crează" de dragul de a crea ceva. Selecția acționează după principiul utilității diferitelor trăsături, caractere, pentru populație (specie). Deci acțiunea ei va determina transformări ale populațiilor, apariția de trăsături noi, de „inovații", numai atunci cînd acestea sînt utile și necesare și în măsura în care satisfac supraviețuirea populației, în condiții cît mai apropiate de starea optimă. În cazul în care acest lucru nu este necesar, selecția nu se va manifesta ca factor creator. Multe fapte ilustrînd selecția stabilizatoare, ca de pildă existența tipurilor persistente, arată că multe specii de plante sau animale persistă vreme extrem de îndelungată fără a suferi modificări importante.

BIBLIOGRAFIE

BOTNARIUC, N. : *Din istoria biologiei generale.* Edit. științifică, București, 1961. BOTNARIUC, N. : *Principii de biologie generală.* Edit. Acad., 1967. DARWIN, CH. : *Originea speciilor.* Edit. Acad., 1957. DARWIN, CH. : *Descendența omului și selecția sexuală.* Edit. Acad., 1967. MAYR, E. : *Animal Species and Evolution.* Massachusetts, Cambridge, 1963. STUGREN, B. : *Știința evoluției.* Edit. politică, 1965. ZAVADSKI, K. M. : *Teoria speciei.* Edit. științifică, București, 1963.

UN PEȘTE CARE ȘI POATE SCHIMBA SEXUL

Dacă masculii lipsesc, femelele de *Anthias squamipinnis* (un pește din M. Roșie) își pot schimba sexul ; ele iau foarte repede culoarea și comportamentul masculilor, apoi ovarele li se degenerează și au loc transformările morfologice corespunzătoare.

Acest fenomen a fost verificat experimental de dr. Lev Fishelson, care a izolat, într-un acvariu, 20 de femele din această specie de pești. La un anumit timp, în acvariu, a apărut un mascul ; cînd acesta a fost îndepărtat, un alt exemplar i-a luat locul, procesul repetîndu-se, în aceleași condiții, de mai multe ori.

(După *Science et Vie*, nr. 643, 1971, pag. 91)

DOGMA CENTRALĂ A BIOLOGIEI MOLECULARE

Conf. univ. *O. MUNTEANU*
Universitatea Bucureşti

O serie de cercetări (1970) au dus la descoperirea activităţii unei enzime — polimeraza ADN dependentă de ARN — datorită căreia este posibil transferul invers de informaţie, de la ARN⟶ADN.

Această descoperire a repus în discuţie dogma centrală pe care F. Crick a revizuit-o, sugerînd o nouă grupare a claselor de transferuri. Transferul invers de informaţii — ARN⟶ADN — ar putea avea importante implicaţii în controlul sintezei ADN, în procesele de diferenţiere celulară.

Dogma centrală a biologiei moleculare, enunţată de către Francis Crick (1958), care împreună cu James Watson a descoperit structura dublu elicoidală a acizilor nucleici, formulează regulile generale potrivit cărora informaţia este transferată în celulă între cele trei familii de polimeri : ADN, ARN şi proteină.

Diagrama din fig. 1 arată prin săgeţi toate transferurile de informaţie, posibile, între cele trei familii de polimeri. Aceste transferuri posibile sînt în număr de nouă şi pot fi împărţite în trei grupe :

Tabel

Grupa I	*Grupa II*	*Grupa III*
ADN⟶ADN	ARN⟶ARN	proteină⟶proteină
ADN⟶ARN	ARN⟶proteină	proteină⟶ADN
ADN⟶proteină	ARN⟶ADN	proteină⟶ARN

Din diagramă rezultă că transferul de informaţie ar fi posibil în toate direcţiile, inclusiv de la proteină la ARN, de la ARN la ADN şi chiar de la proteină la proteină.

Confruntînd însă transferurile posibile, cu datele faptice şi teoretice acumulate pînă la 1958, F. Crick propune următoarele grupe de transferuri (fig. 2) :

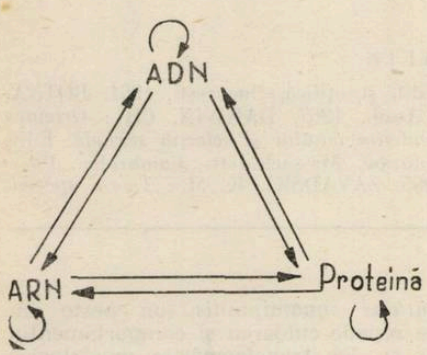


Fig. 1. (după F. Crick).
Săgeţile arată toate transferurile simple, posibile, între cele trei familii de polimeri. Ele reprezintă direcţia fluxului informaţiei.

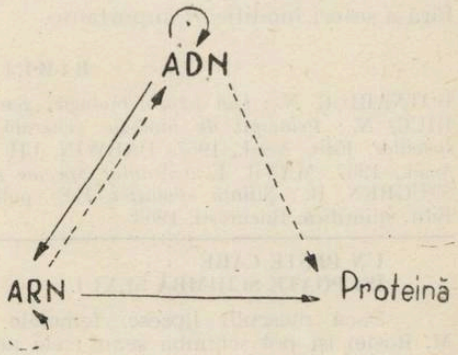


Fig. 2. (după F. Crick).
Săgeţile arată cum apărea situaţia transferurilor în 1958. Săgeţile întregi reprezintă transferuri probabile, săgeţile punctate transferuri posibile. Săgeţile absente (compară cu fig. 1) reprezintă transferuri imposibile postulate de dogma centrală.

— în grupa I, în care intră transferuri de informaţie care pot fi dovedite direct sau indirect. Prezentate în fig. 2, prin săgeţi întregi, acestea sînt :

I a ADN ⇒ ADN ;
I b ADN → ARN ;
I c ARN → proteină ;
I d ARN ⇒ ARN.

Existenţa virusurilor lipsite complet de ADN, dar care conţin în schimb ARN, a justificat în vremea aceea presupunerea că se produce transferul ultim (I d ARN ⇒ ARN) ;

— grupa II constituită din două transferuri :

II a ARN ⇒ ADN ;
II b ADN ⇒ proteină.

În sprijinul acestor două transferuri nu era adusă nici o dovadă experimentală şi nici din punct de vedere teoretic nu se simţea necesitatea de a le accepta.

Totuşi, F. Crick a admis posibilitatea existenţei lor, reprezentîndu-le în diagramă (fig. 2) prin săgeţi punctate.

Producerea transferurilor din grupa III (fig. 1 şi tabelul), care au ca punct de plecare proteina, a fost considerată cu totul improbabilă. Ele n-au mai fost reprezentate în diagrama din fig. 2, potrivit următoarelor raţiuni :

Transferul proteină ⇒ proteină implică proteinei o structură şi proprietăţi fizico-chimice care să-i poată conferi rolul de matriţă, ce s-ar exprima în capacitatea ei de a ataşa aminoacizi şi de a-i alinia într-o ordine specifică modelului. Însă din motive de ordin biochimic, stereochimic (modul de dispunere în spaţiu a atomilor componenţi ai moleculei proteinice, structura şi configuraţia spaţială a acestui tip de macromoleculă, care foarte frecvent are o formă tridimensională cu structuri secundare, terţiare şi cvaternare), transferul de informaţie de la proteină la proteină este aproape imposibil să aibă loc.

Transferul proteină ⇒ ARN şi proteină ⇒ ADN ar presupune o retrotranslaţie dintr-un alfabet în alt alfabet, cu structură foarte diferită, care ar implica un mecanism foarte complex şi care ar funcţiona greoi. În plus, despre existenţa retrotranslaţiei, nu există nici un indiciu, şi deci nu poate exista un motiv care să-i justifice necesitatea.

În concluzie, F. Crick susţine că neexistenţa transferurilor de informaţie din grupa III reprezintă un postulat de bază al biologiei moleculare pe care dogma centrală, într-un enunţ lapidar, îl formulează astfel : „Odată trecută în proteină, informaţia nu mai poate ieşi de acolo". Dogma centrală a biologiei moleculare, aşa cum a fost formulată de F. Crick în 1958, poate fi schematizată astfel :

$$\underset{\text{duplicare}}{\overset{\curvearrowright}{\text{ADN}}\ \overset{\curvearrowleft}{}} \xrightarrow{\text{transcripţie}} \text{ARN} \xrightarrow{\text{translaţie}} \text{proteină.}$$

Săgeţile indică direcţia transferului informaţiei genetice. Săgeata care încercuieşte ADN, semnifică faptul că acesta este matriţa pentru replicarea lui însuşi, care se efectuiază prin intervenţia unor enzime specifice — polimerazele ADN. Săgeata dintre ADN şi ARN indică faptul că toate moleculele de ARN din *celulă* (virusurile ARN sînt exceptate) se produc pe matriţe de ADN, transcrierea ARN fiind mijlocită de alte enzime specifice — polimera-

zele ARN dependente de ADN, sau transcriptazele ADN. Săgeata dintre ARN și proteină exprimă teza că secvențele proteinice sînt determinate de matrițe de ARN.

Secvențele de ARN nu sînt niciodată produse pe matrițe de proteine, la fel ARN nu are rol de matriță pentru producerea ADN.

★

Cunoscute fiind mai multe virusuri cancerigene, ca de exemplu virusul sarcomului Rous (la găini), virusul leucemiei șoarecelui, pisicii, virusul unei tumori a maimuței etc., al căror material genetic este format din ARN și nu din ADN, se punea problema cum acest ARN, incapabil de a se integra în ADN celulelor-gazdă, putea totuși să inducă în aceste celule o transformare stabilă, transmisibilă ereditar de la o generație de celule, la altă generație de celule.

Howard Temin (Universitatea Wisconsin) sugerase încă din 1964 că ARN-viral ar fi transcris mai întîi în ADN și apoi integrat, sub forma unui „provirus", în ADN al celulei-gazdă.

Această ipoteză a provirusului, care se abate de la dogma centrală a biologiei moleculare, nu era dovedită. Una dintre dovezi ar fi putut-o constitui detectarea unei enzime capabile să sintetizeze ADN pe matrițe ARN. Însă, în lipsa unei asemenea dovezi, se admitea că ARN-viral se comportă ca un ARN-mesager, autoreplicîndu-se în citoplasma gazdei, ceea ce face să-l regăsim în celulele-fiice rezultate din diviziunea celulei-mamă. În felul acesta s-ar perpetua transformarea canceroasă a celulelor, printr-o reinfectare permanentă.

În ciuda scepticismului manifestat de majoritatea cercetătorilor din domeniul biologiei moleculare, H. Temin și-a continuat studiile neabătîndu-se de la ipoteza sa, pe care a demonstrat-o la Congresul mondial al cancerului, ținut la Houston în mai 1970.

Împreună cu colaboratorul său — Sathosi Mizutani —, H. Temin a făcut cunoscute experiențele lor, în care virioni ai sarcomului Rous, proveniți din celule de pui de găină infectate cu virusul sarcomului Rous, erau purificați, apoi în acest preparat viral erau adăugate dezoxiribonucleotide, unități componente ale ADN. S-a constatat că aceste nucleotide erau asamblate, formînd lanțuri de ADN. Acest rezultat a fost interpretat astfel: ARN din virusul sarcomului Rous funcționează ca o matriță pe care se sintetizează ADN. Dar pentru această sinteză trebuie să fie prezentă o polimerază ADN dependentă de ARN.

Într-adevăr, indicația că ARN are rol de matriță a fost dată de experiențe în care virionii au fost incubați în prealabil cu ribonuclează, o enzimă care degradează ARN. Pe această cale reacția de sinteză a ADN a fost inhibată. Efectuînd experiențe în condiții variate de mediu chimic, de temperatură, variind factorii, condițiile de activitate a enzimei, H. Temin și S. Mizutani au demonstrat că în virionii sarcomului de pasăre și ai virusului ARN din tumoarea leucemică se află o polimerază nouă, care nu este prezentă în supernatanții celulelor normale.

Se pare că această polimerază catalizează încorporarea nucleotidelor în ADN, pe matrița ARN-viral. Acest ADN nou este diferit de ADN sintetizat în celula normală.

Confirmarea acestor rezultate — afirmă H. Temin și S. Mizutani — va constitui o puternică dovadă în favoarea ipotezei provirusului ADN, potrivit căreia replicarea virusurilor ARN cancerigene are loc prin intermediul

ADN și nu printr-un intermediar ARN, ca în cazul altor virusuri ARN. De asemenea, va constitui o dovadă că virusurile ARN oncogene au un genom ADN, cînd se află în celule și un genom ARN, cînd se găsesc sub forma de virioni.

La scurt timp după congresul de la Houston, a avut loc simpozionul anual de la Cold Spring Harbor. La acest simpozion David Baltimore (Institutul de tehnologie din Massachusetts) a prezentat rezultatele cercetărilor sale privind identificarea enzimei capabile de a sintetiza ADN, folosind ca matriță ARN-viral.

D. Baltimore a descoperit activitatea polimerazei ADN dependente de ARN în preparatele de virus al sarcomului Rous și de virus Rauscher ; de asemenea, un virus ARN oncogen care provoacă leucemia șoarecelui (murinelor). D. Baltimore a dovedit că ARN este matrița pe care se sintetizează ADN, investigînd efectul ribonucleazei asupra activității polimerazei ADN. Aceasta este inhibată, cu atît mai mult, cu cît crește concentrația ribonucleazei în timpul preincubării. Pentru a se a asigura că inhibiția se datorează exclusiv ribonucleazei, au fost preincubate în virioni alte două proteine bazice. Acestea n-au fost capabile să inhibe reacția. Rezultă că acest efect este determinat de ribonuclează, ea fiind specifică pentru degradarea ARN. Totodată, se demonstrează că ARN este necesar ca matriță în reacția de sinteză a ADN.

La sfîrșitul lunii iunie 1970, Sol Spiegelman și colaboratorii săi de la Universitatea din Columbia, anunță la Royal Society din Londra că au descoperit în șase virusuri ARN oncogenice, activitatea polimerazei ADN care sintetizează ADN folosind ca matriță ARN-viral alcătuit dintr-un singur lanț de nucleotide. În plus, ei au stabilit că ADN sintetizat este complementar ARN-viral și că transcrierea ADN pe matrița ARN este un proces care decurge cel puțin în două stadii. Mai întîi apar ca produși intermediari ai reacției, hibrizi ARN-ADN, adică molecule formate dintr-un lanț de ARN și un lanț de ADN, care probabil că nu se integrează ca atare în genomul celulei-gazdă. Apoi ADN din molecula hibridă servește ca matriță pentru sinteza unui ADN, constituit din două lanțuri nucleotidice ADN-ADN, care s-ar putea integra în ADN, dintr-un cromozom al gazdei.

Însă sinteza ADN dublu catenar, pe matrița ADN-ului din hibridul ARN-ADN, necesită o enzimă specială — polimeraza ADN dependentă de ADN. Sol Spigelman și colab. au reușit să detecteze activitatea acestei polimeraze.

S. Mizutani, D. Boettiger și H. Temin demonstrează că virionii virusului sarcomului Rous conțin mai multe activități enzimatice : o polimerază ADN dependentă de ARN, o polimerază ADN dependentă de ADN și o endonuclează pentru ADN. Nu este încă clar dacă acestea reprezintă enzime separate sau activități diferite ale unei singure enzime. Endonucleaza, al cărei rol este să secționeze în fragmente mici lanțurile duble de ADN sintetizat în virus, ca și ADN exogen, ar putea acționa ca un component al mecanismului de integrare a ADN-viral dublu catenar într-un cromozom al celulei-gazdă. Ar putea fi prezentă și o ligază — enzimă de joncțiune, de asamblare, a fragmentelor mici de ADN. Ar rezulta că virusul ARN-oncogen posedă un sistem enzimatic propriu, deci este mai complex și nu constă numai dintr-un miez de acid nucleic și un înveliș de proteină, așa cum se considera pînă acum.

Cercetări ulterioare, efectuate de Maurice Green şi colab. de la Facultatea de medicină a Universităţii din St. Louis, de Warren Levinson şi colab. de la Universitatea din San-Francisco (California) şi de alţii, au confirmat lucrările lui H. Temin, D. Baltimore şi S. Spiegelman privind activitatea polimerazei ADN, dependente de ARN, formarea hibrizilor virali ARN-ADN ca treaptă intermediară în procesul replicării virale, complementaritatea ADN faţă de ARN-viral, precum şi prezenţa în cantităţi mici de particule ADN în virioni.

★

Descoperirea activităţii polimerazei ADN dependente de ARN şi deci a transferului invers de informaţie, de la ARN la ADN, a repus în discuţie dogma centrală a biologiei moleculare. Într-o serie de reviste ca „Nature", „Science", „La Recherche", „Science et Vie" şi altele, au fost publicate puncte de vedere diferite în legătură cu interpretarea actuală a acestei dogme.

F. Crick, ţinînd seama de noua descoperire şi de unele critici, a publicat în august 1970 un studiu intitulat „Dogma centrală a biologiei moleculare", a cărei teză esenţială, din nou subliniată, este aceea că dogma tratează despre transferul detaliat al informaţiei secvenţiale care nu poate fi transferată de la proteină la proteină sau de la proteină la acid nucleic. Privind dogma ca o schemă de lucru simplificată, dar utilă la vremea ei, F. Crick consideră acum că ea poate fi îmbunătăţită şi propune ca cele nouă transferuri posibile să fie regrupate în trei clase : transferuri generale, transferuri speciale şi transferuri necunoscute (fig. 3).

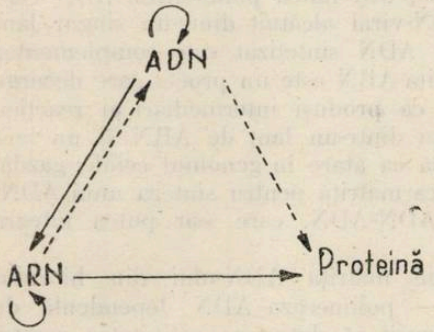


Fig. 3 (după *F. Crick*).
O încercare de clasificare în prezent. Săgeţile întregi arată transferuri generale, săgeţile punctate arată transferuri speciale, iar săgeţile absente (compară cu fig. 1) sînt transferuri nedetectate (necunoscute), specificate de dogma centrală.

Transferurile generale sînt acelea care pot să se producă în toate celulele. Cazurile evidente, neîndoielnice de transferuri generale sînt :

ADN → ADN ;
ADN → ARN ;
ARN → proteină.

Pot exista şi excepţii — lipsa primelor două transferuri ; acesta este cazul reticulocitelor de mamifere, la care se produce numai transferul ARN → proteină.

Transferurile speciale sînt acelea care nu se produc în majoritatea celulelor, ci în unele împrejurări deosebite.

Cazuri de transferuri speciale pot fi :

ARN → ARN ;
ARN → ADN ;
ADN → proteină.

Pînă în prezent numai primele două transferuri au fost dovedite în celulele infectate cu un virus ARN.

Transferurile necunoscute sînt cele trei transferuri despre care dogma centrală susţine că nu se pot produce :

proteină → proteină ;
proteină → ADN ;
proteină → ARN.

F. Crick subliniază ideea că transferurile speciale pot avea profunde implicaţii pentru biologia moleculară, dacă vreunul din ele ar fi general sau chiar numai dacă ar avea o răspîndire largă.

Spre sfîrşitul anului 1970 şi în cursul anului 1971 au fost obţinute unele dovezi preliminare despre existenţa polimerazei ADN dependentă de ARN (pe scurt, denumită în limba engleză „reverse transcriptase" = transcriptaza inversă), în ţesuturi care proliferează, însă nu s-a dovedit în mod cert dacă această transcriptază inversă este identică cu aceea din virusurile oncogene.

În noiembrie 1970 a avut loc, în cadrul Institutului „Pasteur" din Paris, al doilea Colocviu „Lepetit" despre biologia virusurilor oncogene. La acest colocviu, mai multe colective de cercetare au anunţat detectarea transcriptazei inverse în celulele leucemice *umane*. Astfel, R. Gallo, S. Yang şi R. Ting au comunicat că în extracte de limfoblaste provenite de la trei bolnavi de leucemie limfoblastică acută au găsit o polimerază ADN dependentă de ARN, ceea ce nu a fost detectat în extractele limfoblastelor normale luate de la 48 de oameni sănătoşi. Enzima poate folosi o matriţă ARN din celule de mamifere pentru a sintetiza ADN.

R. Gallo şi colab. sugerează că această polimerază, care acţionează pe matriţa ARN, poate implica un rol în citodiferenţierile biochimice, ce se pot dovedi a fi la baza leucemogenezei.

S. Spiegelman a anunţat detectarea activităţii enzimei în peste 100 de tumori umane — leucemice şi neleucemice (tumori solide) — în ţesutul embrionar uman şi animal şi în ficatul care se regenerează. Legătura dintre enzimă şi descoperirile lui S. Spiegelman nu este destul de certă, pentru că el a folosit matriţe sintetice şi extracte crude de ţesuturi.

În ianuarie 1971, George Todaro şi colaboratorii (Cancer Institute) au raportat identificarea activităţii polimerazei, ADN dependente de ARN, în celule de şoarece normal, ţinute în cultură de ţesuturi şi în cultură de fibroblaste diploide de la indivizi normali. Proprietăţile polimerazelor parţial purificate din ambele surse — afirmă autorii — sînt similare acelora din virusul leucemiei şoarecelui. Activitatea enzimei însă este mai mare în ţesutul canceros decît în cel normal.

La sfîrşitul lui februarie 1971, D. Moore şi colaboratorii săi din Camden, New Jersey, Detroit şi Bombay au prezentat o comunicare considerată senzaţională de către virologii oncologi. Ei arătau că au detectat în laptele uman particule virale cu o structură virtual identică cu aceea a virusurilor tumorii mamare la şoarece. Ei au găsit aceste particule virale în laptele recoltat de la un grup de femei americane, în a căror istorie a familiei au fost cazuri de cancer mamar. Pe baza acestui fapt, care nu constituie încă o dovadă riguroasă, ei au sugerat ca foarte probabilă natura virală a acestei boli.

În sprijinul acestei păreri, J. Schlom, S. Spiegelman şi D. Moore au iniţiat experienţe pentru a caracteriza presupusul virus al tumorii mamare umane, prin punerea în evidenţă în lapte a activităţii trans-

criptazei inverse, a cărei prezență sau absență au corelat-o cu prezența sau absența particulelor virale (mai, 1971).

Evident, prezența transcriptazei inverse în aceste particule din laptele uman nu dovedește cu precizie că ele sînt oncogenice, dar pot fi suspectate pentru producerea tumorii. Dovada mai puțin îndoielnică a cauzei virotice a cancerului mamar ar fi stabilirea faptului că virusurile din laptele uman sînt înrudite serologic cu virusurile tumorii mamare la șoarece, că particulele virale din laptele uman induc tumori mamare la animale și că transformă unele celule, cel puțin „in vitro". În sfîrșit, ar trebui să rezulte, la un număr mare de femei, corelația dintre prezența virusului în lapte și apariția tumorii mamare.

Verificîndu-se, într-o serie de cercetări, legătura dintre activitatea transcriptazei inverse și celulele canceroase, grupe de cercetători au început să caute substanțe care să inhibe selectiv activitatea acestei enzime. Ei au pornit de la premiza că dacă se poate împiedica sinteza ADN pe matrița ARN-viral, activitatea celulei invadate de virusul ARN-oncogen se menține netulburată, deci s-ar evita cancerizarea care s-ar datora tocmai integrării ADN produs de virus în ADN al celulei-gazdă. Cu alte cuvinte, inhibarea activității transcriptazei inverse ar putea opri procesul, prin care un virus ARN-oncogenic poate însera într-un cromozom-gazdă o informație stabil genetică.

R. Gallo, M. Green, S. Spiegelman, R. Calvin ș.a. au obținut diferiți derivați ai antibioticului rifampicina care inhibă activitatea transcriptazei inverse. Dintre acești derivați, N-dimetil-rifampicina are un puternic efect inhibitor.

W. W. Brockman, W. A. Carter (Universitatea John Hopkins, Baltimore) și Li-H-Li, F. Reusser, F. R. Nichol (The Upjohn Company, Kalamazoo, Michigan) anunță în martie 1971 că streptovaricinele — antibiotice similare ca structură cu rifampicinele —, sînt un inhibitor extrem de puternic al reacției în care ADN este transcris pe matrița ARN existent în virionii purificați ai leucemiei murinelor.

Stadiul actual al acestor cercetări nu permite un optimism exagerat în rezolvarea problemei cancerului, manifestat de unii chiar imediat după primele rezultate experimentale. Mai prudent, S. Spiegelman, consideră că detectarea activității polimerazei ADN, dependentă de ARN, poate fi folosită pentru diagnosticarea bolilor maligne și în prezicerea producerii acestora. În experiențe cu hibrizi ARN-ADN, colectivul lui S. Spiegelman a diagnosticat 24 din 25 de cazuri de cancer și a corectat într-un caz un diagnostic greșit de leucemie.

Faptul că este aceeași, atît în virusurile ARN-oncogene, cît și în celulele din diferite tipuri de țesuturi, polimeraza ADN dependentă de ARN, mai necesită cercetări, analize comparative — biologice, chimice și fizice —, pentru a fi caracterizată cu precizie, pentru a se stabili identitatea ei. Aceasta impune cunoașterea activității acestei enzime nu numai „in vitro", ci mai ales „in vivo", ceea ce pînă acum nu s-a realizat.

Descoperirea transcriptazei inverse, care are profunde implicații în teoria carcinogenezei virale, poate fi implicată în teoria transferului informației de la celulă la celulă și în alte sisteme biologice, precum și în explicarea mecanismelor de diferențiere ale țesutului embrionar. Transcripția inversă (sinteza ADN pe matrița ARN) poate avea implicații importante în mecanismele de control din celulele mamiferelor și deci poate fi un mijloc prețios pentru a descifra intricațiile reglării celulare.

În prezent, un obiectiv central al biologiei moleculare constă în explorarea deosebirilor dintre celulele bacteriene și celulele complexe de mamifere. Se pune problema dacă transcripția inversă funcționează nu numai ca un „transfer special", ci și ca un „transfer general", cu rol reglator, de control, în celulele organismelor superioare, inclusiv ale mamiferelor. Se știe că țesutul embrionar, ca și țesutul canceros, proliferează rapid, ceea ce necesită o sinteză intensă de ADN. De aici s-a emis ipoteza că sinteza ADN în dezvoltarea celulelor embrionului, în unele stadii de creștere, ar putea fi corelată cu o activitate maximă a transcriptazei inverse, care ar deține astfel un rol important în controlul celular.

Transferul invers al informației, de la ARN la ADN, în cazul cînd ar fi un fenomen general, ar putea avea ca rezultat formarea unor gene noi inițiate de ARN și deci ar putea avea un rol, la nivelul individului, în diferențierea celulară și chiar la nivelul speciei în evoluția ei.

Descoperirea transcriptazei inverse și în legătură cu aceasta, noua clasificare a transferurilor de informație propusă de F. Crick, au dat un nou avînt și au deschis noi căi experimentale în cercetările de biologie moleculară.

În mod deosebit trebuie relevat meritul unor cercetători ca H. Temin, D. Baltimore, S. Spiegelman, R. Gallo și alții care nu s-au lăsat influențați de scepticismul acelora care s-au dovedit mai dogmatici decît înșiși autorul dogmei.

Știut fiind că dogmele barează drumul cunoașterii, F. Crick, însuși, s-a considerat dator să explice în august 1970 înțelegerea corectă a ideii dogmei centrale. În accepția sa, dogma centrală a biologiei moleculare exprimă unele predicții care mai trebuie verificate în practică. Deși consideră plauzibilă noua clasificare a transferurilor de informație, F. Crick nu-și permite să afirme dogmatic că este corectă, întrucît cunoștințele actuale de biologie moleculară nu sînt încă suficiente. Nu este exclusă posibilitatea descoperirii unui tip de celulă care să aibe ca material genetic ARN și nu ADN, sau care să folosească drept mesager mai degrabă un ADN monocatenar, decît ARN sau în care să se producă unul din cele trei transferuri de informație necunoscute.

Descoperirea unor asemenea cazuri ar zdruncina unele concepte de bază ale biologiei moleculare.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

BALTIMORE, D. : *Nature*, 27 iunie, 1970, pag. 1 209. BROCKMAN, W. W., CARTER, W. A., LI, LI-H., REUSSER, F., NICHOL, F. R. : *Nature*, 26 martie, 1971, pag. 249 ; *Nature*, 27 iunie, 1970, pag. 1 198. CRICK, F. : *Nature*, 8 aug., 1970, pag. 561. CULLITON, B. J. : *Science*, 28 mai, 1971, pag. 926 ; *Nature*, 5 dec., 1970, pag. 907. GALLO, R. C., YANG, S. S., TING, R. C. : *Nature*, 5 dec., 1970, pag. 927. GERWIN, B. I., TODARO, G. J., ZEVE, V., SCOLNICK, E. M., AARONSON, S. A. : *Nature*, 31 oct., 1970. pag. 435. MC DONELL, J. P., GARAPIN, A. C., LEWINSON, W. E., QUINTRELL, N., FANSHIER, L., BISHOP, J. M. : *Nature*, 31 oct., 1970, pag. 433. MIZUTANI, S., BOETTIGER, D., TEMIN, H. M. : *Nature*, 31 oct., 1970, pag. 424. MONTAGNIER, L. : *La Recherche*, sept., 1970, pag. 366. PEJU, M. : *Science et vie*, ian., 1971, pag. 78 ; *Nature*, 14 mai, 1971, pag. 80 ; *Nature*, 6 aug., 1971, pag. 373 ; *Nature*, 24 sept., 1971, pag. 237. RÎMAN, J., BEAUDREAU, G. S. : *Nature*, 31 oct., 1970, pag. 427. SCHLOM, J., SPIEGELMAN, S., MOORE, D. : *Nature*, 14 mai, 1971, pag. 97. SCOLNICK, E. M., AARONSON, S. A., TODARO, G. J., PARKS, W. P. : *Nature*, 22 ian., 1971, pag. 318. SPIEGELMAN, S., BURNY, A., DAS, M. R., KEYDAR, J., SCHLOM, J., TRÁVNÍČEK, M., WATSON, K. : *Nature*, 8 aug., 1970, pag. 563. SPIEGELMAN, S., BURNY, A., DAS, M. R., KEYDAR, J., SCHLOM, J., TRÁVNÍČEK, M., WATSON, K. : *Nature*, 31 oct., 1970, pag. 430. TEMIN, H. M., MIZUTANI, S. : *Nature*, 27 iunie, 1970, pag. 1 211.

EVOLUȚIA VIEȚII ÎN ERA MEZOZOICĂ

Șef de lucrări dr. *ILIE TURCULEȚ*
Universitatea „Al. I. Cuza", Iași

În articolul de față, este prezentată evoluția vieții în timpul erei mezozoice sau secundare.

După ce este localizată în timp această eră, se urmărește dezvoltarea vieții în fiecare dintre cele trei perioade ale mezozoicului și anume : triasic, jurasic și cretacic.

Este prezentată, atît evoluția lumii vegetale, cît mai ales a celei animale, care are o deosebită valoare în stabilirea stratigrafiei depozitelor mezozoice, ca și în evoluția vieții în general. Lucrarea insistă mai mult asupra acelor tipuri de vietuitoare care sînt caracteristice perioadelor prezentate.

Evoluția vieții este prezentată pe fundalul schimbărilor paleogeografice și fenomenelor geotectonice care au avut loc în timpul mezozoicului.

Este arătată, de asemenea, în mod succint, răspîndirea depozitelor mezozoice în țara noastră.

Era mezozoică sau secundară reprezintă cea de-a doua eră zoică a Pămîntului sau era vieții mijlocii a Terrei.

Ea începe în momentul în care, ca urmare a schimbării condițiilor de viață și evoluției, grupele de plante și animale caracteristice paleozoicului dispar, făcînd loc unei lumi vegetale și animale noi, cu elemente inedite, specifice unei etape superioare de evoluție. Acest moment se plasează, în cifre de vîrstă absolută, undeva acum 225 mil. ani. La timpul respectiv, și-au încheiat evoluția, dispărînd, tetracoralii, echinodermele de tip paleozoic, graptoliții, trilobiții, brachiopodele și nautiloideele de tip paleozoic, ca și psilofitalele (dintre plante) ; odată cu ele se încheie și era paleozoică, și începe cea mezozoică. Trecerea desigur nu s-a produs brusc, ci în mod treptat, la scara timpului geologic.

Dispariția celor mai multe grupe de vietuitoare paleozoice a fost urmată de trecerea evolutivă la forme calitativ superioare de organizare, forme ce vor purta mesajul evoluției spre lumea erei neozoice în care trăim și în prezent.

Era mezozoică se caracterizează prin apariția și dezvoltarea unor condiții paleogeografice, paleoclimatice și tectonice, diferite de cele din paleozoic. Condițiile paleoecologice și climatice, noi, au avut un puternic ecou în evoluția vieții. Astfel, era mezozoică se caracterizează prin apariția și dezvoltarea hexacoralilor, a unor grupe specifice de moluște (amoniți, belemniți, unele lamelibranhiate și gasteropode), ca și a reptilelor specializate, care au avut apogeul în timpul acestei ere.

Odată cu dispariția amoniților, belemniților și reptilelor specializate se încheie era mezozoică. Acest moment se localizează acum 65 mil. ani. Cu alte cuvinte, era mezozoică a avut o durată de cca 160 mil. ani.

Din punct de vedere geotectonic și stratigrafic, formațiunile mezozoice sînt separate în bază de o puternică discordanță față de cele paleozoice ; această discordanță unghiulară este urmarea fazei orogenice varistice a cutărilor hercinice, de la sfîrșitul paleozoicului. La partea superioară, depozitele mezozoice sînt retezate angular de discordanța generată de faza laramică a cutărilor alpine. Desigur, aceste discordanțe sînt mai evidente în zonele de geosinclinal, unde efectul cutărilor a avut o amploare foarte mare.

În funcție de caracterele geotectonice, paleobionomice și stratigrafice, era mezozoică a fost subdivizată în trei perioade : triasic, jurasic și cretacic. Ultimele cercetări de vîrstă absolută, efectuate pe bază de izotopi radioactivi, au arătat că triasicul a avut o durată de 30—35 mil. ani, jurasicul 55—60 mil. ani, iar cretacicul 70 mil. ani.

TRIASICUL

Denumirea de triasic a fost introdusă în geologie de către von Alberti, în 1834. Această denumire vizează alcătuirea suitei formațiunilor triasice din Germania, din trei complexe distincte. Ulterior termenul a fost extins asupra tuturor depozitelor sincrone celor din triasicul german.

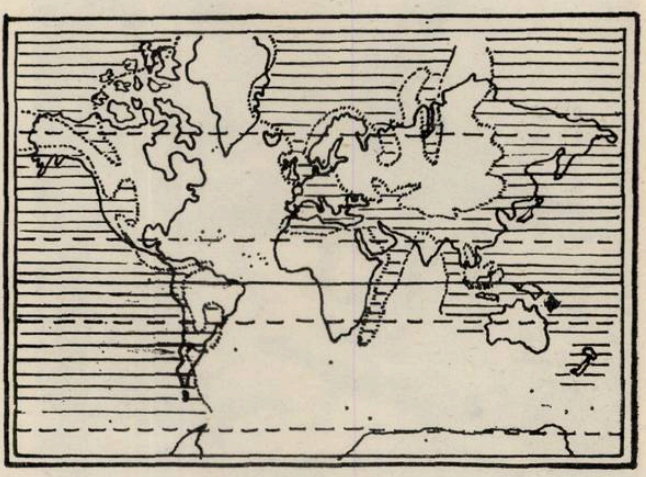


Fig. I. Schița paleogeografică a globului în timpul triasicului. *Haşurat* = domeniul marin.

Triasicul începe odată cu dispariția genului *Productus* (sfîrșitul permianului) și apariția speciei *Claraia clarai* (din baza triasicului) și se sfîrșește cu dispariția stegocefalilor, a lamelibranhiatului *Avicula contorta* și amonitului *Choristoceras marshi.*

În timpul triasicului, aspectul paleogeografic al globului era cu totul diferit de cel actual. Uscatul se întindea numai în Europa de nord, Asia centrală, partea mediană a Siberiei, Africa ecuatorială, estul celor două Americi și cea mai mare parte din Australia (fig. I). În rest dominau apele mărilor.

În Europa centrală și sudică se întindea zona marină a Tethysului. Bazinul marin al triasicului european era separat, în două domenii, de un prag emers (Pragul Vindelicic) care trecea prin insulele Sardinia și Corsica, vestul Alpilor — pînă în Masivul Boemiei. La vest de acest prag, s-au depus depozite detritice, epicontinentale, de tip germanic, în timp ce la est zona a funcționat ca geosinclinal, ca mare adîncă, deschisă, cu fundul labil și roci preponderent calcaro-dolomitice, formînd tipul alpin.

În timpul triasicului, evoluția vieții a reprezentat trecerea de la fauna și flora paleozoică, la cea mezozoică.

Flora este bine reprezentată, atît în domeniul marin, cît și în cel continental. Flora marină este dominată de algele calcaroase din familia Dasycladaceae. Dintre acestea, în țara noastră, se cunosc multe genuri (*Diplo-*

pora, Gyroporella, Macroporella, Physoporella, Teutloporella etc.) din ale căror taluri calcaroase s-au format masive de calcare algolitice, cum sînt cele din munții Rarăului, Hăghimașului, munții Apuseni etc.

Dintre plantele terestre, se evidențiază gimnospermele, cu coniferalele *(Voltzia)*, benetitalele *(Pterophyllum)*, ginkgoalele *(Gynkgo)* și cicadalele (fig. II). Pteridofitele caracteristice paleozoicului trec acum pe planul al doilea, pierzînd cu totul aspectul formelor paleozoice.

F a u n a. Arată aceleași caractere tranzitorii între lumea paleozoică și cea mezozoică.

Fig. II. Viața terestră în triasic (reconstituire după D u n b a r et W a a g e). *Plante:* 1. *Macrotaeniopteris ;* 2. o cicadee primitivă *(Wielandiella);* 3. un conifer *(Voltzia). Animale:* 4. *Saltopsuchus ;* 5. *Podokesaurus ;* 6. *Plateosaurus ;* 7. *Cynognathus.*

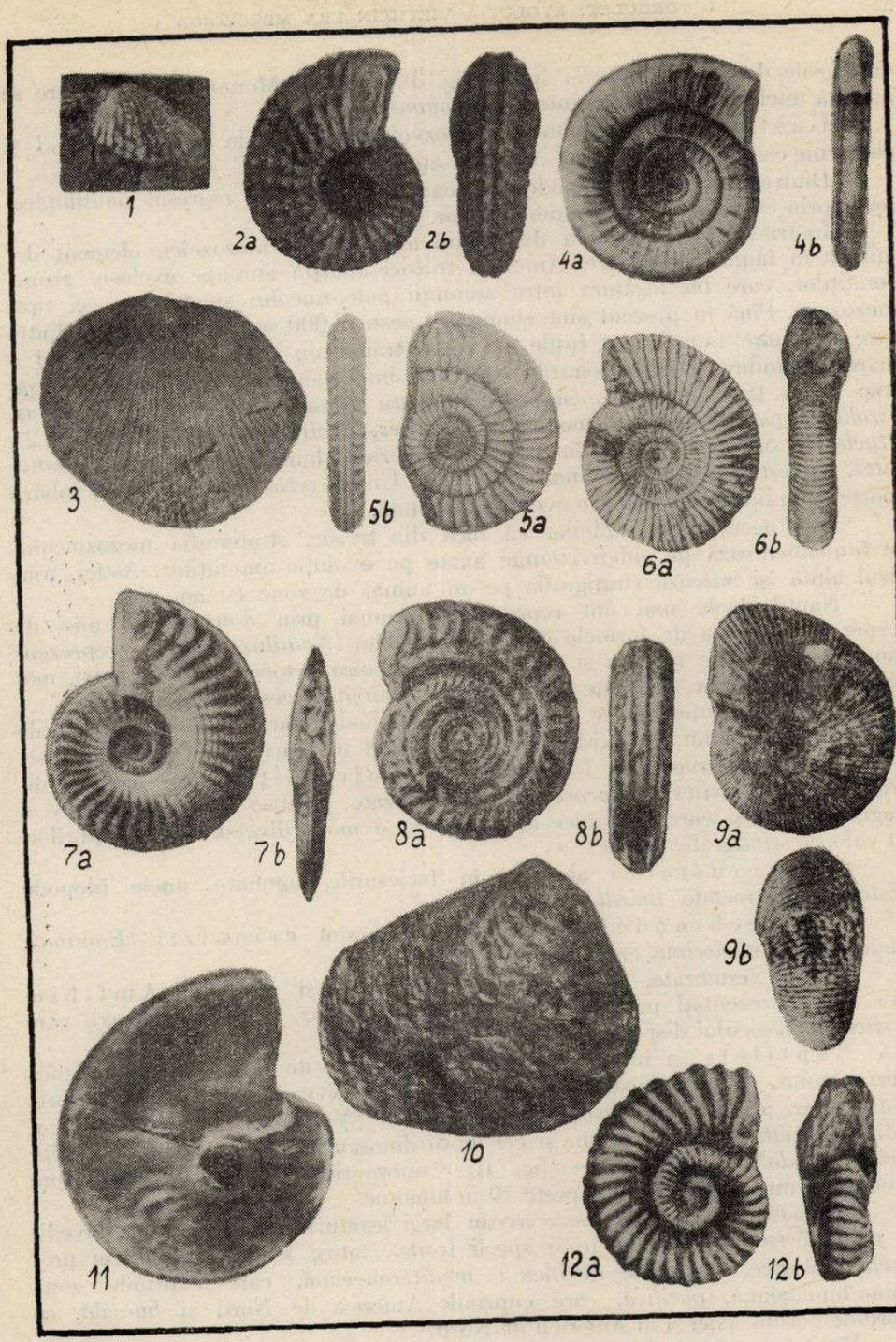
Microfauna este reprezentată prin foraminifere, dintre care unele sînt caracteristice *(Triasina, Variostoma, Pragsoconulus,* unele *Spirillina* etc.).

Dintre celenterate se dezvoltă h e x a c o r a l i i care înlocuiesc tetracoralii paleozoici. Hexacoralii evoluează cu simetrie hexaradiară, ajungînd astfel pînă în zilele noastre.

B r a c h i o p o d e l e suferă schimbări radicale. Toate tipurile paleozoice dispar, rămînînd numai două grupe mari, care vor cunoaște în mezozoic o mare dezvoltare, anume rinconelaceele și terebratulaceele. Unele brachiopode neotriasice au o mare valoare stratigrafică *(Rhaetina, Austrirhynchia, Zugmayerella* etc.).

Moluștele suferă și ele o serie de transformări. Condițiile de viață și diversificarea formelor au condus la evoluția unor tipuri în perioade de timp scurte și cu areale enorme de răspîndire, dînd specii caracteristice diferitelor subdiviziuni stratigrafice.

O mare importanță o au acum l a m e l i b r a n h i a t e l e care dau multe forme noi, caracteristice pentru subdiviziuni de detaliu. În triasicul inferior sînt o serie de genuri specifice cu mare răspîndire areală — adesea universală [*Claraia, Costatoria* (pl. I., fig. 1), *Myophoria, Pseudomonotis* etc.]. În triasicul mediu și superior abundă lamelibranhiatele cu scoica subțire, care



PLANȘA I. Fig. 1. *Costatoria ;* fig. 2. *Protrachyceras ;* fig. 3. *Daonella ;* fig. 4. *Psiloceras ;* fig. 5. *Megarietites ;* fig. 6. *Perisphinctes ;* fig. 7. *Amaltheus ;* fig. 8. *Hildoceras ;* fig. 9. *Macrocephalites ;* fig. 10. *Trigonia ;* fig. 11. *Leioceras ;* fig. 12. *Gregoryceras.*

dau fosile de zonă [*Daonella* (pl. I, fig. 3), *Halobia, Monotis* etc.], la care se adaugă unele forme subaberante *(Megalodon).*

Gasteropodele cunosc o dezvoltare destul de puternică, dînd și ele forme caracteristice (*Turbo, Naticella* etc.).

Dintre moluște, cefalopodele se caracterizează prin regresul nautiloideelor și prin evoluția rapidă a amonoideelor.

În triasic începe marea dezvoltare a amoniților mezozoici, element dominant în fauna acestei ere. Amoniții triasici aparțin aproape exclusiv grupei ceratiților, care fac legătura între amoniții paleozoicului superior și cei tipic mezozoici. Pînă în prezent sînt cunoscute peste 3 000 specii de ceratiți, dintre care un mare număr sînt fosile de zonă, trăind un timp limitat și avînd o mare răspîndire. Dintre genurile cele mai importante din care multe se găsesc și în țara noastră, menționăm : pentru triasicul inferior — *Otoceras, Tirolites ;* pentru triasicul mediu — *Ceratites, Protrachyceras* (pl. I, fig. 2), *Ptychites, Sageceras* etc. ; în triasicul superior abundă *Trachyceras, Romanites, Arcestes, Tropites, Pinacoceras* etc. Unele ceratitacee au linia lobară foarte complicată, dovedind o evoluție înaintată.

Este necesar de subliniat că încă din triasic, stratigrafia mezozoicului se fundamentează pe subdiviziunile axate pe evoluția amoniților. Astfel, triasicul alpin își bazează stratigrafia pe un număr de zone cu amoniți.

Nautiloideele mai sînt reprezentate numai prin două grupe mici de forme : este vorba de formele cu scoica înrulată *(Nautilus),* care au reprezentanți pînă în zilele noastre și de formele cu scoica ortoconă *(Orthoceras),* mai răspîndite în triasic, dar care au dispărut la sfîrșitul acestei perioade.

Trebuie menționat că fauna cu cefalopode caracterizează faciesurile alpine ale triasicului, ea existînd în primul rînd în mări adînci, larg deschise.

În timpul triasicului își fac apariția belemniții, prin formele dibranchiate *(Atractites, Aulacoceras),* caracterizate printr-o mare dezvoltare a fragmoconului și care vor duce în jurasic la o mare diversificare a tipurilor, cu valoare stratigrafică certă.

Dintre crustacei abundă, în faciesurile lagunare, unele filopode *(Esteria)* și ostracode *(Bairdia).*

Dintre echinoderme, mai frecvenți sînt crinoizii *(Encrinus, Dadocrinus, Pentacrinus* etc.).

Dintre vertebrate, reține atenția amfibienii și reptilele. Amfibienii sînt reprezentați prin stegocefali *(Trematosaurus, Mastodonsaurus),* care la sfîrșitul triasicului dispar.

Reptilele își încep încă din triasic epoca de înflorire caracteristică mezozoicului. Ele evoluează spre o puternică diversificare și specializare. Acum apar primii ihtiosaurieni, sauropterigieni *(Notosaurus),* chelonieni, crocodilieni *(Aethosaurus),* precum și cei dintîi dinosaurieni *(Plateosaurus, Saltopsuchus, Podokesaurus* etc. — fig. II). Dinosaurienii evoluează rapid spre dimensiuni mari, atingînd deja peste 10 m lungime.

Cu toate că mările triasice aveau largi legături între ele (fapt dovedit de răspîndirea universală a unor specii fosile), totuși se pot separa trei provincii zoologice, destul de distincte : *mediteraneeană,* care cuprinde zona alpino-himalaiană, *pacifică,* care cuprinde America de Nord și *boreală,* ce cuprinde nordul Asiei și al Americii de Nord.

După caracterul depozitelor sedimentare și al asociațiilor de floră și faună, se poate conchide că în triasic domina un climat cald și uscat. Regiunile continentale, emerse, erau sub influența unui regim, de cele mai multe

ori deşertic, cu dune de nisip, pietre cu faţete şlefuite — tipic deşertice —, iar în unele zone (America de Nord) se dezvoltau întinse mlaştini şi lagune.

În Europa, depozitele triasice se dezvoltă puternic, sub facies germanic, mai ales în partea de vest a continentului (Franţa, R.D.G., R.F.G., sudul Angliei etc.) şi sub facies alpin calcaros în Alpi, Carpaţi, Dinarici, Caucaz.

În ţara noastră, triasicul este prezent, atît în Carpaţi, cît şi în Dobrogea şi Platforma Moesică (Cîmpia Română şi Dobrogea de sud).

În Carpaţi se dezvoltă faciesul calcaros, alpin, cu amoniţi şi lamelibranhiate (Rarău, Hăghimaş, Banat, munţii Apuseni). Foarte bine reprezentat, în acelaşi facies alpin, este triasicul din Dobrogea de nord (zona Tulcea) unde au fost separate toate subdiviziunile acestei perioade. Fauna amonitică de aici este deosebit de bogată, pînă în prezent descriindu-se peste 80 specii fosile. De aici s-au creat o serie de genuri noi de amoniţi triasici *(Romanites, Dobrogeites, Istreites, Pseudocarnites* etc.), datorate în cea mai mare parte lui I. Simionescu. Un fenomen interesant în triasicul Dobrogei de nord este amestecul de faună triasică alpină cu cea himalaiană, ceea ce indică legăturile dintre bazinele marine ale celor două regiuni, ca şi interferenţa lor tocmai în zona dobrogeană.

Depozitele triasice din Platforma Moesică nu apar la zi, fapt pentru care nici nu au fost cunoscute pînă nu demult. Numeroasele foraje efectuate în această regiune au arătat că triasicul este bine reprezentat aici şi, lucru deosebit de interesant, că el este în facies germanic cu roci detritice şi de culoare roşie, de tipul Bundsandsteinului şi Keuperului german. În felul acesta se constată că separaţia dintre cele două domenii de sedimentare ale triasicului nu era chiar atît de tranşantă, sedimentarea ţinînd mai mult de zonele geotectonice în care evolua.

JURASICUL

Denumirea perioadei derivă din cea a munţilor Jura şi a fost introdusă de Al. Brongniart în 1829.

Perioada jurasică ţine de la dispariţia ceratiţilor triasici şi apariţia neoamoniţilor (cu specia *Psiloceras planorbis)* şi pînă la dispariţia speciei de

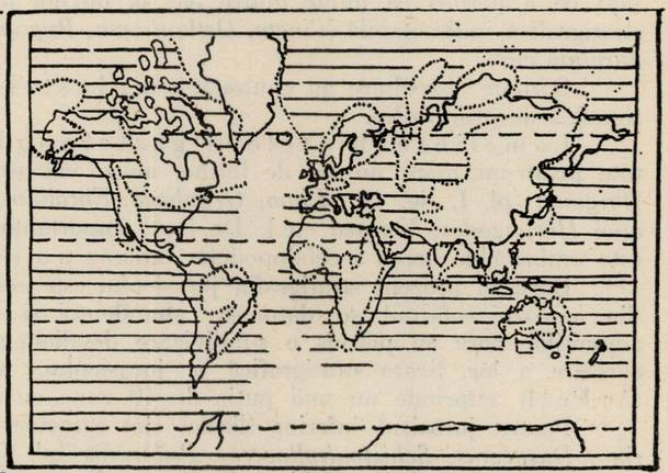


Fig. III. Schiţa paleogeografică a globului în timpul jurasicului. *Haşurat* = domeniul marin.

amonit *Virgatosphinctes transitorius*, de la sfîrșitul neojurasicului. Suita depozitelor jurasice este separată de cea a cretacicului printr-o discordanță generată de mișcările kimmerice noi.

Din punct de vedere paleogeografic, jurasicul se caracterizează printr-o puternică extindere a mărilor. Europa era aproape în întregime acoperită de ape. Ca uscaturi rămîneau doar cîteva zone cu caracter insular (scutul baltic-scandinav, masivele armorican, central-francez, ardeno-renan, ucrainean și cel al munților Măcin din Dobrogea). În Asia, uscatul cuprindea scutul sino-siberian și cel indic. În Africa, America de Nord și America de Sud zonele de uscat erau mai întinse (fig. III).

Ca și în triasic, în sudul Europei se întindea domeniul mesogean, de geosinclinal, cu mare adîncă și deschisă, în timp ce spre nord erau bazine mai limitate și cu caracter epicontinental.

Viața vegetală și animală din timpul jurasicului prezintă caracterele tipice ale erei mezozoice.

F l o r a mezofitică, continentală, se caracterizează prin predominarea coniferalelor și cicadalelor, deci tot a gimnospermelor. În apele mărilor se dezvolta o vegetație algolitică, cu tal calcaros, care a contribuit la construcția unor recifi jurasici.

F a u n a cunoaște o evoluție puternică și rapidă.

Lumea animală marină evoluiază cu toate grupele de nevertebrate, precum și cu unele vertebrate.

Microfauna este bine reprezentată prin foraminifere, radiolari și tintinide. Unele foraminifere *(Spirillina, Vidalina)* sau tintinide *(Calpionella, Crassicolaria)* au dat forme caracteristice de mare valoare stratigrafică.

C e l e n t e r a t e l e cunosc o mare dezvoltare, mai ales în neojurasic (jurasicul superior) cînd h e x a c o r a l i i și unele h i d r o z o a r e construiesc recifi imenși. Dintre corali se impun, prin frecvența mare, genurile *Amphiastrea, Stylina, Montlivaultia, Thamnastrea* etc.

Spongierii se dezvoltă în special cu forme silicioase *(Hyalotragos, Craticularia, Cyllindrophyma* etc.), contribuind la ridicarea unor adevărați recifi (Dobrogea centrală).

B r a h i o p o d e l e se caracterizează printr-o puternică diversificare, fapt ce a permis ca multe dintre ele să devină fosile de zonă, cu valoare stratigrafică indiscutabilă *(Cincta, Orthothoma, Pygope, Spiriferina, Lobothyris, Juralina* etc.).

O mare dezvoltare au cunoscut-o m o l u ș t e l e, care au o valoare stratigrafică de prim ordin.

L a m e l i b r a n h i a t e l e și g a s t e r o p o d e l e deși sînt reprezentate printr-un mare număr de forme, au o valoare stratigrafică mai redusă [*Trigonia* (pl. I, fig. 10), *Lima, Gryphaea, Entolium, Pholadomya, Goniomya,* apoi *Harpagodes, Nerinea* etc.]. De fapt, importanța acestor clase de moluște este umbrită de aceea a cefalopodelor, anume a n e o a m o n i ț i l o r.

Dacă în prezent stratigrafia jurasicului este cel mai bine pusă la punct din mezozoic, faptul se datorește abundenței și diversificării evolutive a amoniților, care au permis o subdivizare detaliată a depozitelor și o strînsă corelare a lor. Scara stratigrafică a jurasicului, admisă în ultimul timp (A r k e l l) cuprinde nu mai puțin de 49 zone cu amoniți.

Pentru jurasicul inferior (liasic) sînt caracteristice, printre altele, genurile : *Dasyceras, Schistophylloceras, Psiloceras* (pl. I, fig. 4), *Arietites, Megarietites* (pl. I, fig. 5), *Echioceras Oxynoticeras, Amaltheus* (pl. I, fig. 7),

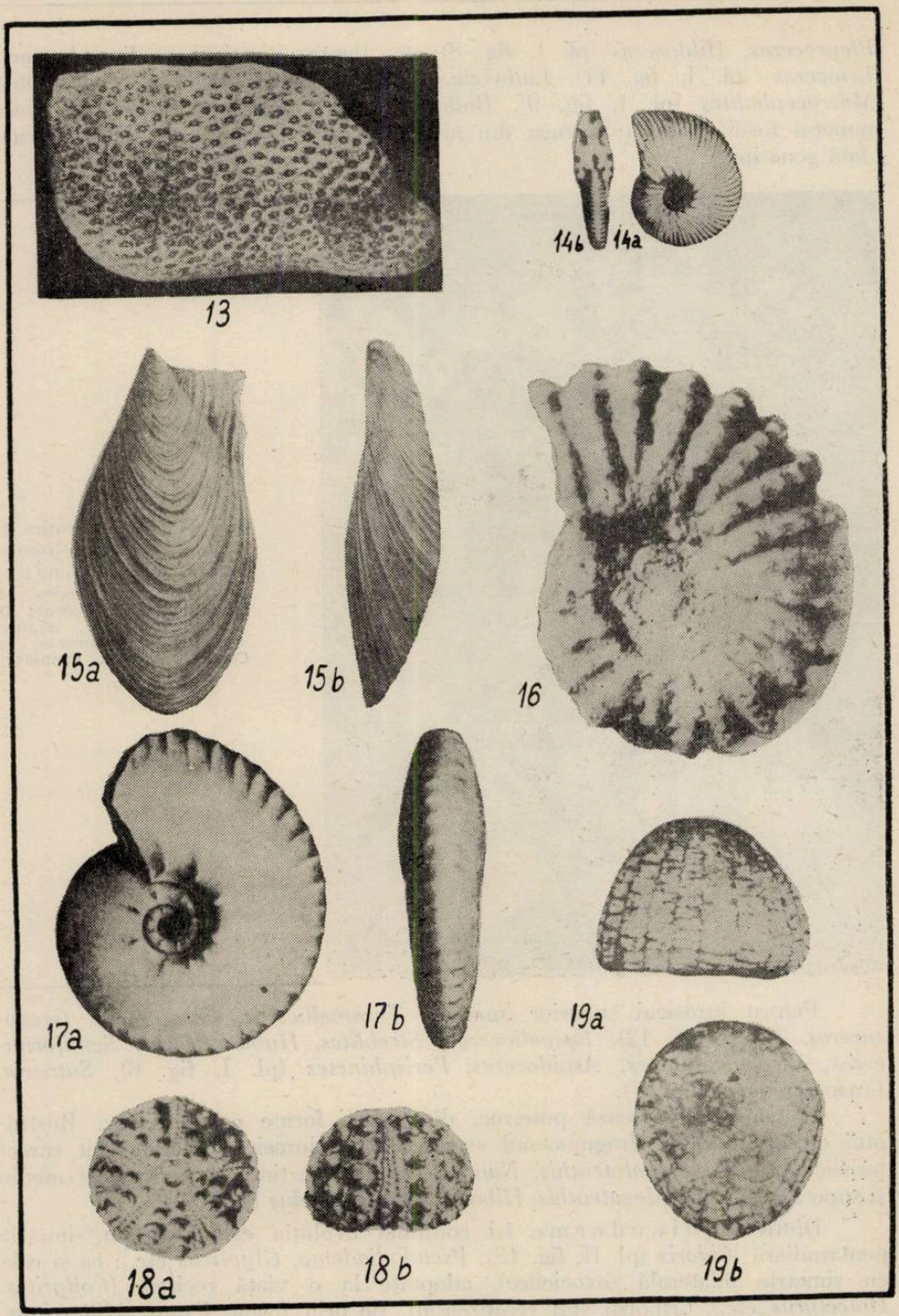
Pleuroceras, Hildoceras (pl. I, fig. 8) etc. Pentru jurasicul mediu (dogger) : *Leioceras* (pl. I, fig. 11), *Ludwigia, Sonninia, Stephanoceras, Parkinsonia, Macrocephalites* (pl. I, fig. 9), *Bullatimorphites, Strungia* (nume dat după punctul fosilifer de la Strunga din munţii Bucegi, de unde s-a descris prima dată genotipul).

Fig. IV. Viaţa acvatică în timpul jurasicului (reconstituire după H. Knipe). 1. Coral ; 2. crustacee ; 3. amoniţi (a. *Lytoceras;* b. *Stephanoceras;* c. *Aegoceras;* d. *Aspidoceras;* e. *Cardioceras);* 4. spongieri.

Pentru jurasicul superior (malm) : *Taramelliceras, Cardioceras, Gregoryceras* (pl. I, fig. 12), *Epipeltoceras, Streblites, Hybonoticeras, Semiformiceras, Virgatosphinctes, Aspidoceras, Perisphinctes* (pl. I, fig. 6), *Sutneria, Craspedites* etc. (fig. IV).

Belemniţii evoluează puternic, dînd şi ei forme caracteristice. Rostrumul creşte mult, iar fragmoconul scade. Pentru jurasicul inferior sînt caracteristice genurile *Passaloteuthis, Nannobelus* etc., în timp ce pentru cel mediu şi superior genurile *Megateuthis, Hibolites, Rhabdobelus* etc.

Dintre echinoderme îşi continuă evoluţia echinidele cu simetrie pentaradiară [*Cidaris* (pl. II, fig. 18), *Pseudodiadema, Glypticus* etc.], ca şi cele cu simetrie bilaterală (exocicline), adaptate la o viaţă recifală (*Collyrites, Holectyrus* etc.). Crinoizii sînt reprezentaţi, fie prin forme fixate (*Millecrinus, Apiocrinus, Pentacrinus*), fie prin forme libere, pelagice (*Saccocoma*), care dau microfaciesuri caracteristice în malm.



PLANȘA II. Fig. 13. *Heliocoenia* ; fig. 14. *Neocomites* ; fig. 15. *Inoceramus* ; fig. 16- *Douvilleiceras* ; fig. 17. *Pachydiscus* ; fig. 18. *Cidaris* ; fig. 19. *Echinocorys*.

La vertebrate, cea mai mare dezvoltare o prezintă reptilele. În timpul jurasicului se înscrie epoca de apogeu a reptilelor mezozoice. Acestea, prin marea lor diversificare și specializare, cuceresc, atît uscatul, cît și apa și aerul.

Printre reptilele readaptate la viața acvatică se numără ihtiosaurienii, apăruți încă din triasic, la care se adaugă sauropterigienii [*Plesiosaurus* (fig. V), *Taumatosaurus*], ale căror membre erau transformate în palete înotătoare, pentru o viață exclusiv acvatică.

Dintre reptilele ce populau uscatul, un loc de frunte îl ocupă dinosaurienii. Aceștia prezentau cele mai variate adaptări și cele mai bizare în-

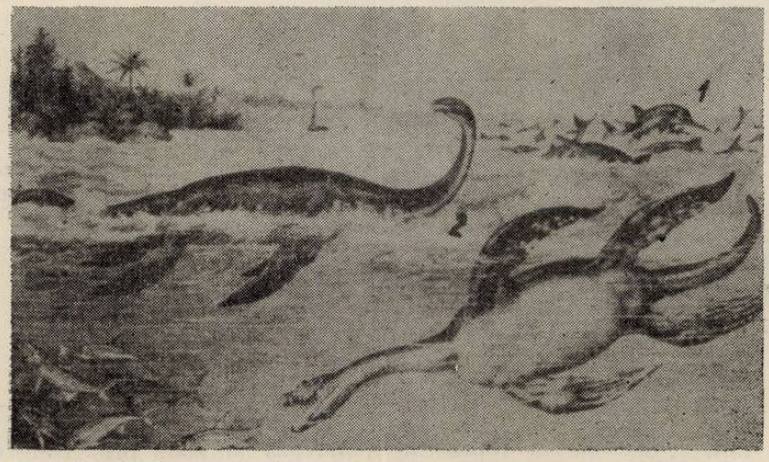


Fig. V. Ichtiosaurus (1) și *Plesiosaurus* (2) (după Dunbar et Waage).

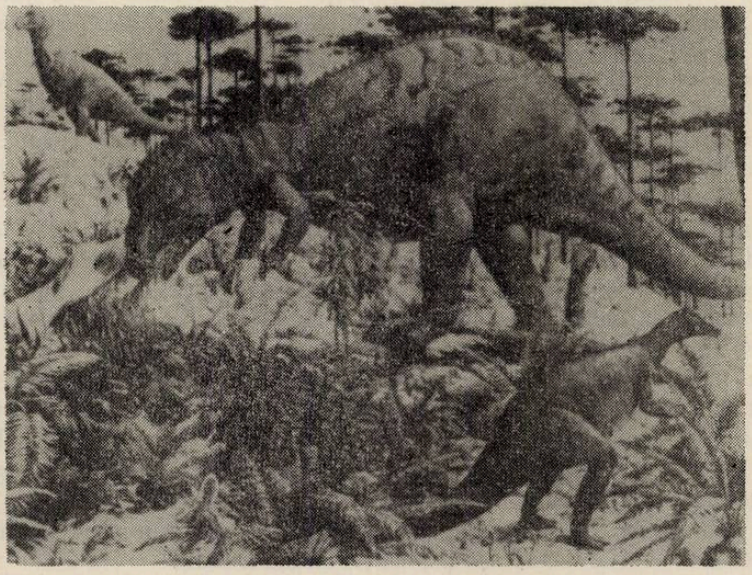


Fig. VI. Peisagiu jurasic cu cicadee și reptile (*Allosaurus* și *Camptosaurus*) (reconstituire după Dunbar et Waage).

fățișări. Unii erau carnivori [*Allosaurus, Comsognatus* (fig. VI)], alții ierbivori (*Brontosaurus, Brachiosaurus*). În privința dimensiunilor, unii erau mici însă cei mai mulți aveau talii gigantice. Astfel, *Diplodocus, Brontosaurus* etc. aveau lungimi de peste 25 m și greutate de peste 35 tone. Unii aveau corpul prevăzut cu două șiruri de plăci osoase în lungul spinării și spini codali, cu valoare defensivă [*Stegosaurus* (fig. VII)]. Cînd erau atacați, se așezau pe burtă și loveau în lături cu coada, străpungînd și strivind agresorul cu spinii de la coadă.

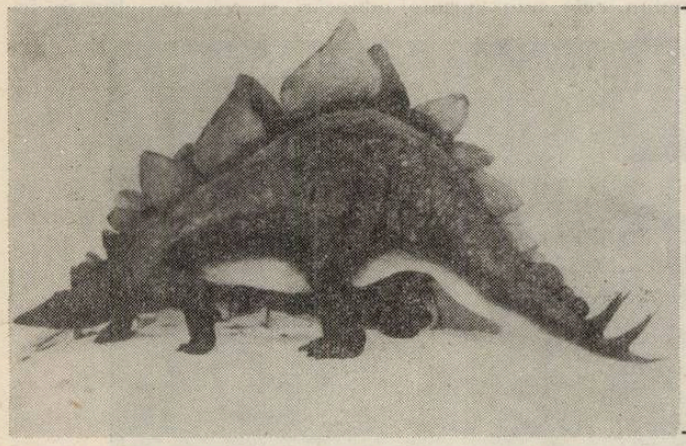


Fig. VII. Stegosaurus (după Dunbar et Waage).

În jurasic, o serie de reptile se adaptează la zbor prin transformarea membrelor anterioare în aripi membranoase (*Pterodactylus, Ramphorhynchus*).

Un eveniment important în evoluția lumii animale din jurasic este apariția păsărilor (*Archaeopterix*). Exemplarele găsite, bine păstrate ca impresiuni în calcarele litografice din R.F. a Germaniei, arată că primele păsări aveau pene ca cele actuale, dar gura era cu dinți, iar aripile erau prevăzute cu degete libere, terminate cu gheare, dovedind evoluția lor din reptile [1]).

Tot în jurasic apar și primele mamifere, dintre care, grupul tuberculatelor (molari cu 3 tuberculi) se pare că este mai important, el reprezentînd una din primele verigi ale evoluției mamiferelor actuale.

Fauna marină jurasică se grupează în două mari provincii, în funcție de condițiile climatice dominante : mediteraneeană — care corespunde unui climat cald — și boreală, localizată în regiunile arctice (cu amoniți specifici : *Craspedites, Virgatites* etc. și *Aucella*, dintre lamelibranhiate), cu climat rece.

În țara noastră, depozitele jurasice aparțin provinciei mediteraneene. Ele sînt răspîndite, atît în Carpați (Rarău, Hăghimaș, Bucegi, Piatra Craiului, Banat, munții Apuseni), cît și în regiunile de platformă (Platforma Moesică — zona valahă, Dobrogea centrală, Dobrogea de sud, Depresiunea Bîrladului etc.). În cea mai mare parte, jurasicul este dezvoltat în țara noastră sub facies calcaros. Pe alocuri însă, jurasicul inferior cuprinde depozite cărbunoase (Codlea-Brașov, Șvinița, Anina-Banat).

[1]) Vezi Tr. Ceuca : *Natura*, nr. 3, 1971, pag. 77.

CRETACICUL

Termenul de cretacic a fost introdus în geologie de către Omalius d'Halloy în 1822, avînd în vedere caracterul cretos al unor depozite din această perioadă. În accepțiunea actuală, cretacicul ține de la apariția speciei de amonit *Thurmanniceras boissieri* și pînă la dispariția totală a amoniților, belemniților și reptilelor specializate, de tip mezozoic.

În linii generale, aspectul paleogeografic al globului terestru în timpul cretacicului era asemănător cu cel din jurasic, cu singura deosebire că ariile uscatului se restrîng și se fărămițează (fig. VIII).

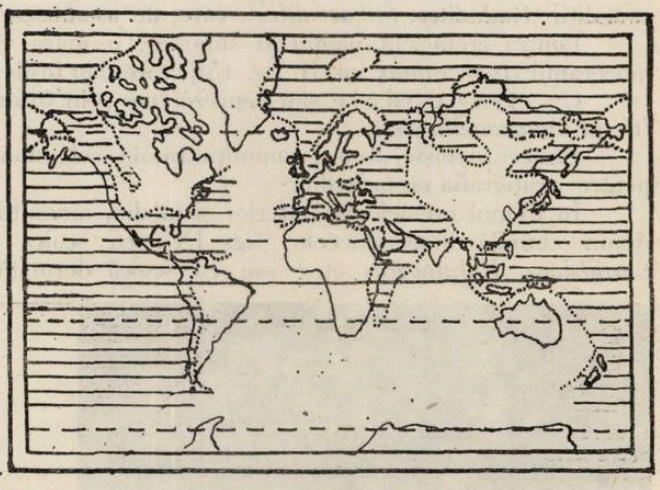


Fig. VIII. Schița paleogeografică a globului în timpul cretacicului. *Haşurat* = domeniul marin.

În timpul cretacicului, mai ales în mezocretacic, au loc puternice mișcări orogenice ale cutărilor alpine. Prin ridicarea lanțurilor de munți alpino-carpato-himalaieni, cordilieri etc. ele vor influența aspectul paleogeografic, determinînd apariția de noi uscaturi și transgresiunea apelor peste zone uscate.

Viața în timpul cretacicului cunoaște o evoluție tipic mezozoică, dar totodată se pun bazele trecerii spre flora și fauna neozoică.

Flora suferă o serie de transformări ce vor conduce la constituirea florei neofitice. Ea se caracterizează prin abundența benetitalelor — mai ales în prima jumătate a cretacicului —, în timp ce în cea de-a doua jumătate apar angiospermele, cu unele genuri care au ajuns pînă la noi (*Salix, Populus, Eucaliptus*). Dintre gimnosperme apar genurile *Pinus, Taxodium, Sequoia* etc., flora căpătînd treptat caracter neofitic (fig. X). Vegetația marină este reprezentată tot prin alge calcaroase, dar care sînt în regres.

Fauna marină se dezvoltă și în cretacic cu toate grupele de nevertebrate.

Microfauna se caracterizează prin evoluția unor grupe de foraminifere caracteristice (orbitoline, rotalipore, globotruncane), care dau forme de mare valoare stratigrafică. Își continuă evoluția tintinidele din jurasicul superior, cu o serie de genuri noi și importante (*Tintinnopsella, Colomiella, Amphorellina* etc.).

Celenteratele — prin hexacorali —, formează adesea recifi imenși, mai ales în cretacicul inferior sub facies urgonian (pl. II, fig. 13).

Brahiopodele sînt într-un regres evident. Mai persistă însă unele genuri care dau forme caracteristice (*Peregrinella, Sellythyris, Nucleata* etc.).

Moluștele, deși în regres, au o evoluție destul de efervescentă, dînd grupe caracteristice.

Dintre lamelibranhiate o deosebită valoare o au pachiodontele (lamelibranhiate aberante), care se caracterizează prin scoica foarte groasă și umbon înalt, înrulat ca niște coarne. Pentru cretacicul inferior sînt caracteristice genurile *Requenia, Toucasia, Matheronia, Monopleura* etc., care formează recifi urgonieni, trăind în ape calde, puțin adînci și foarte agitate. În cretacicul superior sînt caracteristici hipuriții [*Hippurites* (fig. IX), *Vaccinites*], radiolițiii (*Radiolites, Sphaerulites*), care, de asemenea, au dat naștere la recifi.

Pentru cretacicul mediu și superior, o mare valoare stratigrafică o au inoceramii [*Inoceramus* (pl. II, fig. 15)], care dau fosile de zonă.

Gasteropodele sînt reprezentate prin forme de talie mare (*Nerinea, Itieria, Actaeonella* etc.).

Dintre moluște, totuși, amoniții rămîn cele mai importante forme fosile pentru stratigrafia cretacicului.

În timpul cretacicului inferior și mediu, amoniții sînt destul de numeroși. Acum abundă litocerataceele (fig. IX), cu scoica înrulată (*Protetragonites, Costidsicus, Eulytoceras* etc.) sau cu scoică derulată (*Macroscaphites, Acrio-*

Fig. IX. Viața marină în timpul cretacicului (reconstituire după H. Knipe).

1. Echinid (*Salenia*); 2. crustacee; 3. amoniți (a. *Baculites*; b. *Turrilites*; c. *Protohoplites*; d. *Aspinoceras*; e. *Hoplites*); 4. *Hippurites*; 5. *Siphonia*; 6. pești (*Ctenothrissa*).

ceras, Hamiticeras, Anahamulina, Ptychoceras, Mariella, Hypoturrillites), apoi amoniții din grupul amonitinelor [*Berriasella, Neocomites* (pl. II, fig. 14), *Leopoldia, Barremites, Puzosia, Desmoceras, Douvilleiceras* (pl. II, fig. 16), *Deshayesites* etc.].

În cretacicul superior predomină numai amonitinele, care sînt totuși în regres [*Pachydiscus* (pl. II, fig. 17), *Schloembachia, Tissotia, Peroniceras, Barroisiceras, Sphaenodiscus, Parapachydiscus* etc.].

Evoluția regresivă a amoniților se constată, atît prin caracterele de înrulare și ornamentație, cît și prin aspectul liniei lobare, dimensiuni și număr de reprezentanți. Astfel, o mare parte dintre amoniți au scoica derulată, ornamentația cu tendința de a se simplifica și atenua. Gigantismul unor forme, care pot atinge 2 m diametru (*Parapachidiscus*), ca și simplificarea liniei lobare ce capătă caractere ceratitice (*Tissotia*), reprezintă trepte de regres. La sfîrșitul cretacicului, amoniții dispar complet, fără a lăsa urmași.

Belemniții încă mai dau unele forme caracteristice, atît în cretacicul inferior (*Duvalia*), cît și în cel mediu (*Neohibolites*), și superior (*Belemnitella*). Totuși ei sînt în regres vizibil, dispărînd la sfîrșitul cretacicului.

O dezvoltare aparte au cunoscut-o echinidele, în special, cele exociclice (neregulate), care dau specii caracteristice mai ales în cretacicul mediu și superior [*Micraster, Toxaster, Echinocorys* (pl. II, fig. 19), *Echinoconus*].

Fig. X. Viața terestră în perioada cretacică (reconstituire după Dunbar et Waage).
Animale : 1. *Tyrannosaurus* ; 2. *Trachodon* ; 3. *Triceratopos* ; 4. *Struthiomimus* ; 5. *Ackylosaurus* ; 6. *Pteranodon*. *Plante*. 7. *stufăriș* ; 8. conifer ; 9. *Ginkgo* ; 10. palmier ; 11. salcie ; 12. stejar ; 13. lemnul cîinelui ; 14. sassafras ; 15. laur ; 16. *Magnolia*.

Dintre vertebrate, tot reptilele domină uscatul și aerul. Specializarea repitilelor se accentuiază față de jurasic, cu toate că sînt mai puține la număr. Între formele terestre, se impun tot dinosaurienii, dintre care unii sînt ierbivori și bine adaptați pentru fugă (*Strutiomimus, Iguanodon*). Unele ierbivore erau masive, ca și cele din jurasic (*Titanosaurus, Triceratops, Styracosaurus*), altele erau carnivore de temut [*Tyrannosaurus* (fig. X)]. Există și în cretacic reptile adaptate pentru zbor (*Pteranodon*) sau la viața acvatică. Toate reptilele specializate vor dispărea la sfîrșitul cretacicului.

Păsările își continuă evoluția într-un ritm însă foarte lent. Ele nu mai au gheare la aripi, dar mai au încă dinți (*Hesperornis, Ichtyornis*).

În cretacicul superior apar primele marsupiale, dintre mamifere. Fauna cretacică corespunde aceloraşi provincii climatice, ca şi cea jurasică. Provincia boreală cuprinde faună de apă rece (*Simbirskites, Speetoniceras, Oxyteuthis etc.*). Cea mediteraneeană cuprinde aproape toată fauna cretacică cunoscută la noi în țară, în Alpi etc.

În țara noastră, depozitele cretacice cunosc o largă dezvoltare, atît în domeniul de geosinclinal (zonele carpatice), cît şi cele de platformă.

În Carpați, cretacicul se dezvoltă, atît în facies calcaros (calcare urgoniene, calcare recifale cu hipuriți, marne cu amoniți — în Carpații Orientali, Banat, munții Apuseni), cît şi sub facies de fliş, calcaro-detritic, în Carpații Orientali, Meridionali — Drobeta Turnu Severin, munții Apuseni.

În regiunile de platformă, depozitele cretacice apar la zi pe suprafețe mai restrînse (Moldova de nord, Dobrogea de sud, Babadag). Aici ele sînt reprezentate, fie prin calcare zoogene (Cernavoda), calcare stratificate (Babadag), calcare cretoase (Moldova de nord, Dobrogea de sud), fie prin variate faciesuri marine, lagunare, epicontinentale, răspîndite în restul zonelor de platformă.

Evoluția vieții în era mezozoică reprezintă o importantă verigă în dezvoltarea lumii vegetale şi animale a Terrei. Ceea ce vedem astăzi în natură reprezintă un stadiu de evoluție cu adînci rădăcini în trecutul geologic al Pămîntului.

BIBLIOGRAFIE

ARKELL, W. J. : *Jurassic Geology of the World*, London, 1956. ARKELL, W. J. : *Mezozoic Ammonoidea*. In Treatise of Invertebrate Paleontology, part. L, Kansas, 1968. BUBNOFF, S. : *Einfuhrung in die Erdgeschichte*, Berlin, 1956. DUNBAR, C. O. and WAAGE, K. M. : *Historical Geology*. New-York, 1969. FURON, R. : *La paléogéographie. Essai sur l'évolution des continents et des océans*, Paris, 1959. GIGNOUX, M. : *Géologie stratigraphique*. Paris, 1950. HAUG, E. : *Traité de Géologie*. Paris, 1921, KAYSER, E. : *Lehrbuch der Geologie*. Stuttgart. 1924. MACOVEI, G. : *Geologie stratigrafică*. București, 1958. PIVETEAU, J. : *Traité de Paléontologie*. Paris, 1952 — 1966. SAULEA, E. : *Geologie istorică*. Edit. did. şi ped., București, 1967. TERMIER, H. & TERMIER, G. : *Histoire géologique de la Biosphere*. Paris, 1952. TERMIER, H. & TERMIER, G. : *Paléontologie stratigraphique*, Paris, 1960. VOITEȘTI, P. I. : *Evoluția geologico-paleogeografică a pămîntului românesc*. Rev. Muz. geol. — min., Univ. Cluj, vol. II, Cluj, 1935.

DIAGNOSTICUL CANCERULUI PRIN TEST SANGUIN

Arsenalul medical al tehnicii de diagnosticare a maladiilor canceroase, s-a îmbogățit de curînd cu o nouă armă : testul sanguin electroforetic.

Cercetările întreprinse la Medical Research Council din Newcastle (Marea Britanie), care au dus la descoperirea acestei noi metode, au pornit de la faptul că, în soluții saline, celulele se mişcă din cauza şi proporțional cu sarcinile electrice de la suprafața lor. Experiențele au dovedit că dacă limfocitele din sînge sînt sensibilizate de prezența unei tumori maligne, ele vor avea o mişcare foarte înceată în prezența unei anumite antigene.

Pentru efectuarea testului, cercetătorii britanici folosesc, drept astfel de antigene, două proteine din sistemul nervos, denumite convențional F.E. şi P.N.S., la care limfocitele persoanelor atinse de cancer sînt foarte sensibile.

După viteza de mişcare se poate stabili prezența şi natura cancerului.

(După *Science et Vie*, nr. 643, 1971, pag. 90)

CANCERUL LA PLANTE

Conf. univ. dr. *GH. ACATRINEI*
Universitatea „Al. I. Cuza" Iași

Cercetările din ultimul timp bazate pe culturi de țesuturi, ultracentrifugare diferențiată, citochimie etc., au constituit fundamentul explorării de mare finețe a procesului canceros.

În etapa actuală se știe că la anumite tipuri de cancer se poate provoca o involuție experimentală a tumorii.

Articolul de față tratează cîteva aspecte de actualitate legate de morfologia, ultrastructura, originea, baza moleculară, funcția și regresia experimentală a cancerului vegetal.

Privit, din punct de vedere biologic, cancerul este un fenomen care are loc la nivel celular, fiind caracteristic pentru ambele regnuri. O altă particularitate a celulei canceroase este tendința către o autonomie față de organismul în care trăiește. Se poate presupune, că în celula canceroasă, este distrus echilibrul dintre factorii care stimulează diviziunea celulelor și cei care o frînează.

În timpul nostru se consideră că modificările canceroase sînt de natură moleculară (modificarea ADN) și pe acest fond ereditar se exteriorizează apariția celulei canceroase. Acest tip de modificări ale ADN celular sînt considerate ca mutații celulare și ele pot să apară prin restructurarea sau prin pierderea unei cantități din materialul genetic celular, dar și prin încorporarea în genomul celular a unei cantități de material genetic nou provenit, de exemplu, din infecția virală. Prin urmare aceste modificări moleculare — pe fondul cărora apare celula canceroasă — devin ereditare. Așa se explică faptul că, prin diviziunea unei celule canceroase, se formează două celule canceroase, iar apariția celulelor normale în descendență se observă destul de rar. Pe de altă parte, sînt presupuneri care artă că celulele canceroase apar, nu în urma unui proces de mutație celulară, ci în urma modificărilor survenite în activitatea genelor.

O concepție oarecum deosebită este aceea a lui C. Simionescu (1962), care privește apariția cancerului în urma inducției anumitor reacții chimice în lanț provocate de către unii radicali liberi. Aceste reacții în lanț pot fi oprite de anumiți inhibitori (22).

În ultimul timp, s-au înregistrat progrese în cercetarea celulei canceroase obținîndu-se date noi referitoare la patogeneza, progresia, autonomia, regresia spontană și experimentală a cancerului.

FACTORII GENERATORI DE CANCER

Factorii care generează cancerul la plante pot fi : virușii, bacteriile, ciupercile, insectele, substanțele chimice, radiațiile, încrucișările etc.

Dintre substanțele chimice care produc cancer la plante sînt 5-bromuracilul, ADN extras din *Bacterium tumefaciens*, substanțele fiziologice active, extrase din culturi de *Taphrina deformans*, 2,4-D etc. (fig. 1).

1. *Cancerul produs de viruși.* Acest tip de cancer a fost descris pentru prima dată de L. M. Black în anul 1949. Din literatură reiese

că virusul păstrează aceleaşi particularităţi morfologice pe ambele gazde (plante şi cicade). Pentru ca tumora să apară este necesară prezenţa virusului într-un focar de rănire[1]), dar un rol hotărîtor îl joacă şi constituţia genetică a plantei care poate determina, fie sensibilitatea acesteia la infectarea cu viruşi, fie proprietatea ei de a reacţiona la viruşi (3).

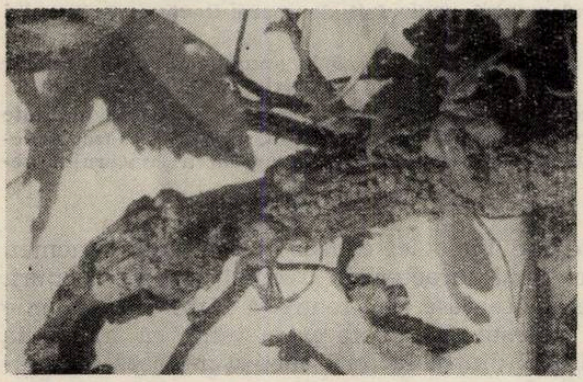


Fig. 1. Cancerul tulpinal la *Ricinus communis* produs de soluţii de 2,4-D (original).

2. *Cancerul de origine genetică.* Aşa-numitul cancer genetic al lui D. Kostov se formează la cîţiva hibrizi interspecifici aparţinînd genului *Nicotiana*. El apare de obicei la locul de rănire.

Prin cercetări citogenetice s-a stabilit dezvoltarea cancerului la diferiţi diploizi, triploizi şi tetraploizi de *Nicotiana* obţinuţi în urma încrucişării, ca de exemplu, *N. glauca* × *N. langsdorffii*. Pentru aceasta este necesar ca fiecare genitor să conţină un genom integru. În scopul descoperirii legăturii care există între modul de formare a cancerului şi natura cromozomilor s-au întreprins retroîncrucişări la amfidiploidul *N. glauca langsdorffii* × *N. langsdorffii*. Această retroîncrucişare s-a prelungit obţinîndu-se în descendenţă indivizii de *N. glauca*, care fiind supuşi analizelor cromozomiale se arată a avea un genom neintegru. Dacă aceste plante (*N. glauca* cu genomul neintegru) se încrucişează din nou cu *N. langsdorffii* se constată că nu se formează cancer (10). Aceasta este o mărturie a determinismului genetic generator de cancer.

În urma mai multor cercetări, toate speciile de *Nicotiana* încrucişate, care facilitează apariţia cancerului, au fost împărţite în două grupe şi anume : grupa de specii „plus" şi grupa de specii „minus" (20). Dacă se încrucişează două specii din grupa „plus" sau două din grupa „minus" cancerul nu se va dezvolta la progeni. În cazul cînd se încrucişează specii „plus" cu specii „minus" va apare cancer. S-a ajuns la concluzia că influenţa genitorilor „plus" se deosebeşte de cea a genitorilor „minus" în procesul de formare a cancerului. Această influenţă cancerigenă este în legătură cu constituţia genetică a speciilor parentale, iar apariţia cancerului este cauzată de schimbul de substanţe la aceşti hibrizi.

Aceste experienţe întăresc presupunerea că formarea cancerului este controlată de activitatea genelor.

3. *Cancerul coronar (crown-gall).* Acest tip de cancer a putut fi observat pe 142 de genuri de plante aparţinînd la 61 de familii (23). El

[1]) Din această cauză el se mai numeşte şi virusul cancerului de rănire.

este indus de anumite bacterii dintre care cea mai importantă este *Agrobacterium tumefaciens.*

Cancerul crown-gall este cercetat mult mai bine decît alte boli ale plantelor (fig. 2). Sub influența bacteriilor, celulele normale se transformă în celule canceroase și se pare că această transformare este ireversibilă. Pentru declanșarea procesului canceros este necesară prezența

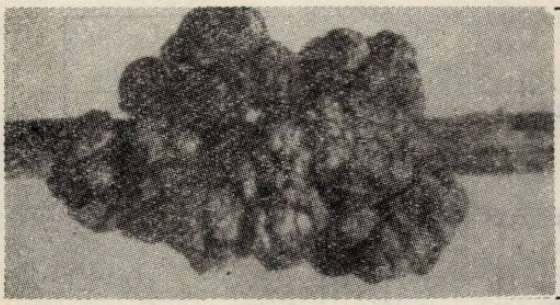


Fig. 2. Cancerul crown-gall pe o tulpină de floarea-soarelui (după E. W. Sinnott).

bacteriilor, timp de 3—4 zile. Acest tip de cancer la plante este în multe privințe asemănător cu cel de la animale.

Din momentul în care a apărut celula canceroasă, ea continuă să se înmulțească autonom — independent de acțiunea regulatoare a plantei sau de acțiunea bacteriei care a produs tumora. Experimental s-a constatat că acest tip de cancer cultivat *in vitro*, își păstrează proprietatea lui, de autonomie, mai mult de 10 ani.

CONDIȚIILE DE TRANSFORMARE A CELULELOR NORMALE ÎN CELULE CANCEROASE

Din cercetările de pînă acum reiese că pentru dezvoltarea deplină a cancerului de tip crown-gall este necesară prezența a patru factori.

1. *Agenții blastomogeni.* Factorii blastomogeni (cancerigeni) izolați din bacterii — cu o înaltă virulență — produc o creștere rapidă a cancerului, pe cînd cei din bacteriile cu o virulență slabă, induc o creștere înceată și limitată a cancerului.

2. *Sensibilitatea celulelor la factorii blastomogeni.* S-a demonstrat că gradul de cancerizare este în raport de starea funcțională a celulei normale în momentul transformării lor în cancer. Pentru a se declanșa apariția cancerului este necesară, pe lîngă prezența bacteriei și o leziune a țesuturilor, deoarece această traumă sensibilizează țesutul față de bacterie.

Din cele relatate reiese că factorii blastomogeni nu provoacă diviziunea celulelor, dar la celulele deja intrate în diviziune, sub influența traumelor, ei frînează revenirea la perioada de interfază (5).

3. *Creșterea cancerului este în funcție de activitatea hormonală.* S-a constatat că transformarea celulei normale în celulă canceroasă se face sub acțiunea bacteriilor cu o virulență mare, care sînt capabile să sintetizeze cantități optime de hormoni de tip auxinic (fig. 3). Cînd cancerul, cu o creștere lentă, este supus acțiunii auxinei, tumora începe să crească mai repede, apropiindu-se de cancerul indus de bacteriile cu o înaltă virulență.

4. *Transformarea canceroasă se face în timp de 3—4 zile* (fig. 3). La *Vinca rosea* sînt suficiente 30 de ore pentru realizarea inducţiei canceroase, dar tumora produsă creşte încet. Posibilitatea de proliferare maximă o capătă ţesutul infectat după 72—90 ore, iar celulele se înmulţesc foarte repede şi se caracterizează printr-o deplină autonomie.

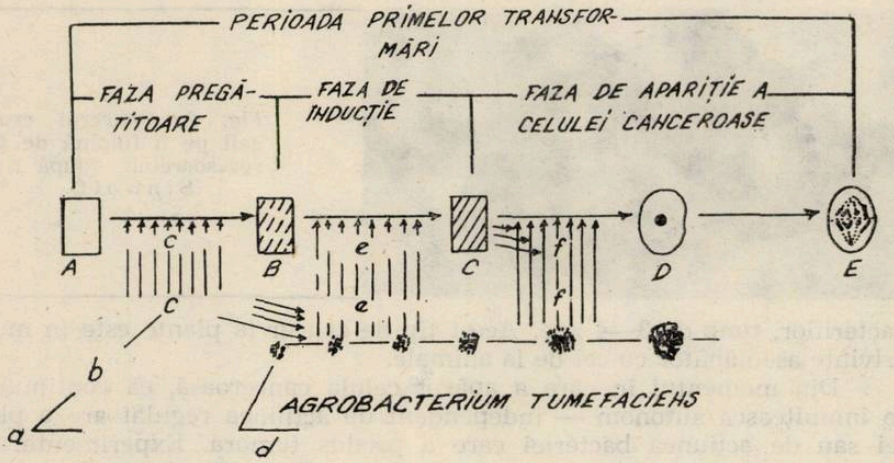


Fig. 3. Schema interacţiunii diferiţilor factori în procesul de transformare a celulei normale în celulă canceroasă (după M. R. Klein şi K. K. G. Link, 1955).

A = celulă normală ; B = celulă sensibilizată ; C = celulă precanceroasă ; D = celulă în creştere ; E = prima celulă canceroasă ; a = rănirea ; b = traumatizarea celulei aparţinînd plantei gazdă ; c = hormoni de rănire ; d = infectarea ; e = substanţe care stimulează formarea cancerului ; f = auxine.

MORFOLOGIA, HISTOLOGIA ŞI CITOLOGIA CANCERULUI

Cancerul bacterian crown-gall în timpul creşterii tulbură arhitectura ţesuturilor înconjurătoare normale. Din majoritatea cercetărilor de citologie comparată reiese că forma de cancer crown-gall nu are nici un fel de structură. Totuşi, uneori, în interiorul tumorii se observă elemente ale xilemului (fig. 4), iar la exterior primordii foliare şi radiculare (23,31). Într-o secţiune făcută prin ţesutul canceros se observă celule foarte mari (cu unul sau mai mulţi nuclei), dispuse printre elementele sistemului vascular. Deseori se constată poliploidia şi politenia, iar pe lîngă creşterea volumului nuclear se observă şi o mărire a volumului nucleolar (21,31).

În cancerul bacterian, la mazăre şi tomate, s-au evidenţiat celule diploide, tetraploide şi celule cu un grad mare de poliploidizare (16), iar la *Vicia faba* s-au remarcat celule bătrîne cu 16 şi 32 de ploidii (21). Aşadar creşterea conţinutului de ADN în tumori este legată de creşterea activităţii mitotice şi a numărului de nuclei poliploidizaţi endomitotic. Menţionăm că în celulele canceroase la plante se observă modifi-

carea sintezei ADN, a activității mitotice a gradului de poliploidizare. Același lucru se remarcă și în celulele animale (18,32). Formarea nucleilor mari poliploizi este condiționată de tulburarea biosintezei ADN, a corelației dintre hormonii de creștere (auxina) și de diviziune (kinetina) [2]). În tumorile vegetale se observă pe lîngă modificări citologice și tulburările histologice, ca de exemplu hipertrofia și hiperplazia.

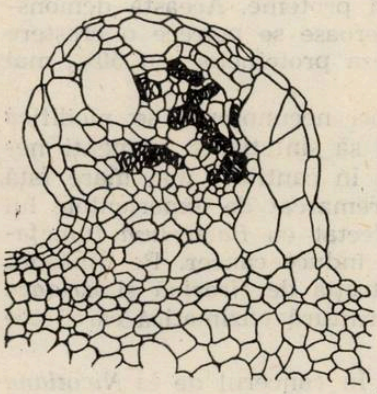


Fig. 4. Secțiune prin cancerul incipient (crown-gall) de *Pelargonium* la care se observă un grup de celule ale xilemului (după W. E. Sinnott, 1960).

Morfologia cancerului genetic a lui Kostov poate varia de la forme nediferențiate — cu o răspîndire difuză a celulelor în diviziune —, pînă la forme de frunze sau tulpină, formînd un tip neobișnuit de primordii foliare cu un număr important de vase. În acest caz celulele canceroase se dezvoltă de obicei din cele parenchimatice (7,9).

BAZA MOLECULARĂ A CELULELOR ÎN STADIUL DE TRANSFORMARE CANCEROASĂ

ADN. Desigur că procesul transformării celulei normale în celulă canceroasă începe cu tulburarea metabolismului ADN.

S. Kupila și H. Stern (1961) au descoperit, atît la martorul cu țesuturile lezate, cît și la țesuturile potențial canceroase (la 1—2 zile după traumă) o creștere a procesului de sinteză a ADN, urmată de o revenire la normal, în timp ce R. N. Klein și colab. (11, 12, 13) socoteau că modificarea procesului de biosinteză a ADN este specific pentru țesuturile potențial canceroase. Se pare că transformarea canceroasă nu este condiționată de o creștere prea mare a cantității de ADN celular, ci mai curînd de modificări calitative ale conținutului lui.

În acest sens este edificatoare lucrarea lui M. Stroun și colab. (1967) care au constatat că tumorile provocate de bacterii, pe tulpinile de tomate, elaborează *un nou ADN* cu o densitate intermediară între cea a ADN de la tomate și a celui de la bacterii. Cercetări recente arată că ADN extras din *Agrobacterium tumefaciens* poate produce o neoformație specială în coloniile de țesuturi normale de *Scorzonera hispanica* (14). Neoformația este capabilă de proliferare într-un mediu lipsit de

2) Kinetina = 6-furfuril-amino-purina.

auxine, prin urmare ADN bacterian este responsabil de transformarea canceroasă. În acest sens M. Boop (1964) a observat o alterare a ADN la *Bacterium tumefaciens* în urma încorporării bazelor azotoase analoage, iar bacteria pierde puterea tumorogenă.

Proteinele și ARN. Din cercetările de citochimie reiese că în celulele canceroase crește cantitatea de ARN și proteine. Aceasta demonstrează că în timpul apariției celulelor canceroase se petrece o creștere a sistemului funcțional care realizează sinteza proteinelor, cu 50% mai mult decît la martor (21).

Atunci cînd, sub influența unor factori necunoscuți, se modifică direcția diferențierii celulare, acestea încep să sintetizeze fermenți nesintetizați înainte, sau elaborează fermenți în cantitate mai mare față de perioada anterioară. Acest lucru a fost remarcat de experiențele lui H. W. Spurr și colab. (1962), care au infectat cu *Bacterium tumefaciens* țesuturi normale de tomate pentru a induce cancer. Pe măsura creșterii tumorale, crește paralel și concentrația de *tirozină* și *oxidaza acidului ascorbic*. Așadar se formează o garnitură enzimatică care face să se deosebească de țesutul normal.

Baza moleculară a cancerului genetic. În cancerul de la *Nicotiana glauca-langsdorffii*, se găsesc de 4—6 ori mai multe *amide glutamice* și *acid aspartic* decît la martor (9). De asemenea, s-a evidențiat oxiprolina liberă sau legată (27). Capacitatea amfidiploizilor de *Nicotiana* de a forma cancer, este în legătură cu cantitatea mare de auxină liberă, iar celulele plantei au un sistem enzimatic foarte activ, capabil să transforme triptofanul în auxină. Experimental s-a dovedit că la amfidiploizi, concentrația de triptofan liber, este mult mai mare la genitori (10).

FIZIOLOGIA CELULEI CANCEROASE

Creșterea rapidă a celulelor canceroase, cu o autonomie deplină este condiționată de un sistem biologic cu o înaltă capacitate de proliferare. În celula canceroasă tot arsenalul metabolic este dirijat în sensul aprovizionării cu substanțe necesare, urmate de o sinteză intensă a acizilor nucleici, a proteinelor și a metaboliților necesari pentru creștere și diviziune. Semnalăm faptul că, transformarea canceroasă, nu poate fi explicată numai pe baza modificărilor apărute în schimbul de substanțe, deoarece celulele normale, pe cale de regenerare, pot să crească și să se dividă mult mai repede decît celulele canceroase, însă creșterea celulelor care se regenerează se află sub controlul organismului.

Din cele relatate reiese că, pentru înțelegerea esenței fenomenului canceros, nu sînt atît de importante schimburile de substanțe care aprovizionează celula cu substanțele necesare diviziunii și creșterii rapide, ci sînt importante acele procese care furnizează autonomia celulelor. Așadar, sarcina oncologiei experimentale este de a explica — prin intermediul tulburărilor survenite în schimbul de substanțe —, cauzele care au condiționat ca celula canceroasă să-și piardă mecanismul intracelular care reglează creșterea și diviziunea celulelor. În funcție de timpul de acțiune a bacteriei asupra celulelor vegetale, cît și de virulența rasei bacteriene, se formează tumori cu o viteză de creștere variată, ca atare există o variație a stării lor autonome.

Gradul de autonomie (malignizare) a cancerului are un caracter ereditar. Din acest punct de vedere celulele canceroase se pot împărți în trei grade de cancerizare care se pot forma din una și aceeași celulă și anume :

1. *celule canceroase cu o creștere rapidă*, care sînt capabile să-și sintetizeze toți hormonii, cît și alți factori de creștere, deocamdată necunoscuți. Acești factori sînt necesari pentru creșterea celulelor canceroase pe așa-numitele medii nutritive minerale, medii care conțin numai săruri minerale și glucoză. Din cele relatate se poate spune că aceste celule pot fi privite ca celule cu o mare autonomie (5) ;

2. *celule canceroase cu o creștere moderată*, care sînt capabile să sintetizeze toți factorii de bază descriși anterior, dar în cantitate insuficientă. Din această cauză, celulele manifestă o creștere moderată. Dacă mediului nutritiv mineral i se adaugă hormoni (auxine), glutamină și inozit (5,6), viteza de creștere se poate accelera ajungînd celulele cu o creștere rapidă ;

3. *celule canceroase cu o creștere lentă* la care se poate accelera creșterea, dacă în mediul sintetic vor fi puse, pe lîngă cele trei substanțe amintite înainte și acid aspartic, acid citidilic și guanilic (componenți ai acizilor nucleici).

Între cele trei tipuri de cancer există diferențe calitative care se caracterizează printr-o creștere neorganizată, însă cu viteze variate, deși sînt cultivate pe același mediu nutritiv mineral. Viteza de creștere a ultimelor două tipuri de cancer se mărește la maximum dacă se adaugă la mediul nutritiv substanțe suplimentare (5,6).

Pe baza datelor amintite reiese că factorii intracelulari răspunzători de asemenea modificări în componentul celular sînt *hormonii*. La plante există două grupe de hormoni : hormoni de creștere (auxinele) și hormoni care determină diviziunea celulară (kinetinele). Prin urmare este posibil ca aceștia să aibă o importanță hotărîtoare în inducția tipului de cancer, imprimîndu-i și caracterul tipului de creștere.

Din cercetările experimentale se constată că și în celulele canceroase, se formează hormonii respectivi. În celulele diferențiate (normale) acești hormoni nu se formează, dar se vor forma în cantități mari atunci cînd acestea se vor transforma în celule canceroase de tip crown-gall.

În concluzie, trebuie subliniat că celulele diferențiate normale, nu cresc pe medii minerale sărace, pe care însă pot crește celulele canceroase. De asemenea, ele nu sînt capabile să sintetizeze hormonii care stimulează diviziunea celulelor așa cum sintetizează celulele canceroase aparținînd celor trei tipuri de cancer. Prin urmare, transformarea celulei normale în celule canceroase — cu o autonomie deplină — este legată de modificarea anumitor mecanisme ale schimbului de substanțe. În celula canceroasă aceste mecanisme se află într-o stare activă, iar gradul lor de activitate determină viteza de creștere a tumorii. Din această cauză este necesar să se adauge la mediul nutritiv diferite substanțe pentru cancerul cu creștere moderată și lentă.

Din substanțele adăugate mediului se vor sintetiza acizi nucleici, unele proteine necesare procesului de diviziune celulară, dar și substanțe de construcție, de pildă inozitul, necesar structurilor membra-

nice. Aşadar, deplina autonomie a celulelor canceroase reiese din posibilităţile de a-şi autoregla sinteza factorilor de creştere din substanţe simple care sînt prezente în aşa-numitul mediu mineral. Cu alte cuvinte, în celula canceroasă funcţionează noi procese sintetice.

Pentru ca aceste noi mecanisme să înceapă să funcţioneze, ele trebuie stimulate în prealabil printr-o leziune. Graţie acestui fapt, celulele normale se transformă în celule canceroase nu numai sub influenţa factorilor blastomogeni, dar şi a altor agenţi cancerigeni. S-a arătat că celula canceroasă capătă proprietatea de a sintetiza substanţe necesare creşterii şi diviziunii. Prin urmare, celula canceroasă, capătă posibilitatea de a sintetiza — din săruri minerale şi zaharoză — substanţe de primă necesitate, în special proteinele şi acizii nucleici, care sînt absolut utile creşterii şi diviziunii.

Acest tip simplificat de schimburi de substanţe este caracteristic pentru multe organisme unicelulare. Se crede că prin transformarea canceroasă celulele par a se întoarce la un nivel inferior de evoluţie. Cu alte cuvinte prin transformarea canceroasă, celulele par a căpăta un tip primitiv de metabolism, caracteristic pentru viaţa independentă a organismului unicelular. În timpul evoluţiei, organismele unicelulare se complică treptat (participînd la construcţia organismelor pluricelulare), iar schimbul de substanţe se specializează puternic deoarece, celula însăşi se specializează diferenţiindu-se structural şi funcţional, toate acestea fiind controlate de organismul luat în totalitate. Fragmente de ţesut canceros de tip Black (provocat de viruşi) cresc difuz în mediile de cultură, avînd proprietăţi autonome. Aşadar prin acţiunea anumitor viruşi asupra ţesuturilor, celulele normale se transformă căpătînd posibilitatea să sintetizeze o cantitate importantă de substanţe necesare creşterii şi diviziunii celulare.

Dacă se cultivă fragmente din tumora de tip genetic (care apare la unii hibrizi interspecifici de *Nicotiana)* într-un mediu nutritiv sărac, fragmentele cresc nelimitat. În schimb fragmente de ţesut normal, luate de la speciile parentale, nu cresc în acest mediu. Aşadar acest tip de cancer este autonom, ca şi cel descris anterior.

În concluzie, cele trei tipuri de cancer sînt induse de factori diferiţi, dar mecanismul fiziologic, care stă la baza creşterii lor autonome, este unul şi acelaşi.

În zilele noastre este mai plauzibilă ipoteza care arată că activitatea celulei canceroase este condiţionată de dispariţia factorilor care frînează procesele legate de creşterea şi de diviziunea celulară.

Din cele relatate reiese că celulele canceroase au căpătat unele particularităţi noi, ce se transmit din generaţie în generaţie şi care nu se supun influenţei care reglează unitatea organismului.

TRANSFORMAREA CELULELOR CANCEROASE ÎN CELULE NORMALE

Pentru unii cercetători, modificările canceroase apărute sînt ireversibile, deoarece ele apar în urma unui act mutaţional. O altă parte din oamenii de ştiinţă consideră că celulele vegetale şi animale sînt pluripotente (omnipotente) ; bazaţi pe acest fapt ei cred că celulele canceroase se pot transforma în celule normale. Prin urmare celulele cance-

roase nu apar în urma unui proces de mutaţie, ci din cauza modificărilor apărute în activitatea genelor.

Este cunoscut faptul că în activitatea vitală o celulă diferenţiată (normală) foloseşte numai o parte din materialul genetic informaţional. Din această cauză se pare că funcţionează numai 10—20% din genele celulare, iar activitatea restului de gene este frînată. De asemenea, se ştie că modificarea condiţiilor în care se cultivă celulele pot duce la frînarea activităţii unor gene (represie) sau activizarea altora. În urma acestor situaţii se produce modificarea schimbului intracelular şi se creează posibilitatea abaterii lor de la normal. Aşadar, este posibil ca sub influenţa anumitor condiţii, în celulele canceroase să se modifice activitatea unor gene printr-un proces de inhibiţie sau de stimulare. Această

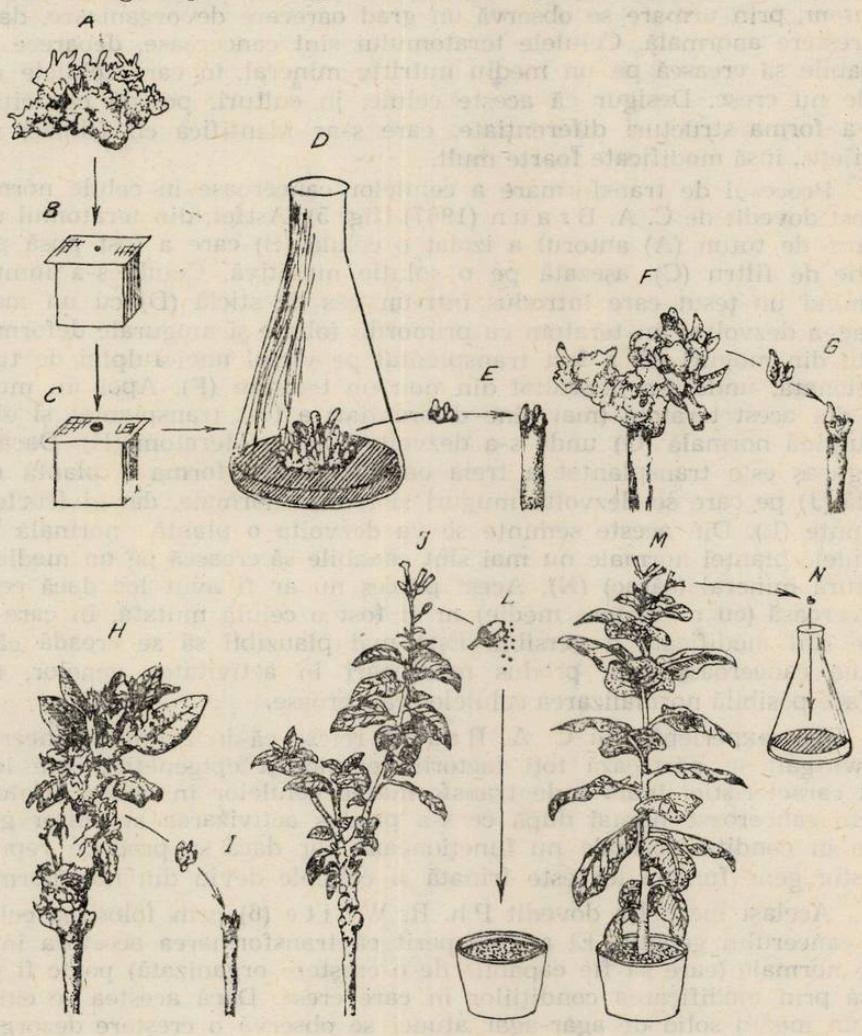


Fig. 5. Procesul transformării celulelor canceroase în celule normale (după C. A. Braun, 1967).

ipoteză a putut fi verificată experimental pe anumite tipuri de celule canceroase.

Cu ajutorul culturilor de țesuturi și a transplantărilor, s-a putut obține dintr-o canceroasă (omnipotentă) o plantă întreagă, formîndu-se celule și țesuturi normal diferențiate. Nu s-a putut transforma în celule normale celulele canceroase de tip crown-gall cu o creștere rapidă, adică acele celule canceroase care au o autonomie deplină. Dar s-a reușit transformarea în celule normale a celulelor canceroase care au un grad mijlociu de creștere (fig. 5). În aceste celule se păstrează, în mare parte, particularitățile unei celule normale. Prin transplantarea lor pe plante sănătoase se vor dezvolta formațiuni care prezintă un amestec haotic de țesuturi diferențiate și de organe. Asemenea proliferație se numește *teratom*, prin urmare se observă un grad oarecare de organizare, dar și o creștere anormală. Celulele teratomului sînt canceroase, deoarece sînt capabile să crească pe un mediu nutritiv mineral, în care celulele normale nu cresc. Desigur că aceste celule, în culturi, posedă capacitatea de a forma structuri diferențiate, care s-ar identifica cu frunze, muguri etc., însă modificate foarte mult.

Procesul de transformare a celulelor canceroase în celule normale a fost dovedit de C. A. Braun (1967) (fig. 5). Astfel, din teratomul unei plante de tutun (A) autorul a izolat o celulă (B) care a fost pusă pe o hîrtie de filtru (C), așezată pe o soluție nutritivă. Celula s-a înmulțit formînd un țesut care introdus într-un vas de sticlă (D) cu un mediu sărac, a dezvoltat un teratom cu primordii foliare și mugurale deformate. Unul din muguri (E) a fost transplantat pe vîrful unei tulpini de tutun secționată, unde s-a dezvoltat din nou un teratom (F). Apoi un muguraș din acest teratom (mai bine diferențiat) a fost transplantat și el pe o tulpină normală (G) unde s-a dezvoltat un nou teratom (H). Dacă un muguraș este transplantat a treia oară (I) se va forma o plantă normală (J) pe care se dezvoltă muguri și frunze normale, dar și fructe cu semințe (L). Din aceste semințe se va dezvolta o plantă normală (M). Celulele plantei normale nu mai sînt capabile să crească pe un mediu de cultură mineral (sărac) (N). Acest proces nu ar fi avut loc dacă celula canceroasă (cu o creștere medie) ar fi fost o celulă mutată, în care genele sînt modificate ireversibil. Este mai plauzibil să se creadă că în celula canceroasă s-au produs modificări în activitatea genelor, ceea ce face posibilă normalizarea celulelor canceroase.

Din experiența lui C. A. Braun reiese că în celulele cancerului crown-gall se păstrează toți factorii genetici și epigenetici care le-au fost caracteristici înainte de transformarea celulelor în cancer. Celulele devin canceroase numai după ce s-a produs activizarea anumitor gene, care în condiții normale nu funcționează, iar dacă se produce represia acestor gene funcția lor este frînată și celulele devin din nou normale.

Același lucru l-a dovedit Ph. R. White (6) prin folosirea celulelor cancerului genetic. El a descoperit că transformarea acestora în celule normale (care să fie capabile de o creștere organizată) poate fi produsă prin modificarea condițiilor în care cresc. Dacă acestea se cultivă pe un mediu solid de agar-agar atunci se observă o creștere dezorganizată, caracteristică pentru cancer, iar în mediul lichid, cu aceeași compoziție din aceste celule, se vor forma frunze și tulpini normale. Ph. R.

White presupune că în procesul de transformare a celulelor canceroase în celule normale un rol important îl joacă insuficiența de oxigen. F. Skoog și O. C. Müller (1958) au arătat că diferența între celulele normale și cele canceroase este determinată de viteza de sinteză a auxinelor raportate la kinetinele din celulă. La o mărire a raportului auxine/kinetine se observă o creștere atipică, iar la un raport mic se remarcă formarea structurilor diferențiate. Desigur că acest raport este influențat de condițiile de mediu.

Pentru rezolvarea problemelor legate de originea procesului canceros și de diferențierea lui este necesară cunoașterea mecanismelor prin care activitatea genelor (generatoare de cancer) poate fi stimulată sau frînată.

Datorită cercetărilor experimentale ale lui A. C. Braun a putut fi întrevăzută esența fenomenului, dar pînă la completa cunoaștere și dirijare a lui este o cale destul de anevoioasă, pe care cercetările viitoare sperăm că o vor soluționa favorabil, cu repercusiuni deocamdată nebănuite în folosul sănătății omului. Pentru viitor este necesar de stabilit dacă forma de cancer crown-gall, cu creștere rapidă, revine la normal. Negreșit, că prin dezlegarea proceselor legate de regresia experimentală a cancerului se vor putea lămuri unele aspecte ale fenomenelor atît de puțin cunoscute, cum ar fi de pildă diferențierea și morfogeneza la plante.

BIBLIOGRAFIE

1) ACATRINEI GH.: *An. St. Univ. „Al. I. Cuza", ser. Biol.*, 16, 1, 1970, pag. 31—37. 2) BLACK, L. M.: *Surey Biol. Prog.*, 1, 1949, pag. 155—231. 3) BLACK, L. M.: *Am. J. Botany*, 38, 1951, pag. 256—267. 4) BOPP, M.: *Z. Naturforsch*, 19 b, 1964 pag. 64. 5) BRAUN, A. C.: *Proc. Natl. Acad. Sci.* US, 44, 1958, pag. 344—349. 6) BRAUN, A. C.: *Moleculi i kletki*, 2, 1967, pag. 84—93. 7) BRIEGER, F. I., FORSTER, R.: *Tumores em certos hibridos do genero Nicotiana. Bragantia*, 2, 1942, pag. 259—274. 8) GUNCKEL, J. E.: *Quart. Rev. Biol.*, 32, 1957, pag. 46—56. 9) HAGEN, G. L.: *Physiological and morfogenetic reponses of Nicotiana glauca, N. landgsdorffii and their interspecific hybrid. Ph. D. Thesis. Rutgers University, New Brunswick*, 1957. 10) KEHR, A. E., SMITH, H. H.: *Genetic tumors in Nicotiana hybrids, Brookhaven Symposia in Biol.*, 6, 1954, pag. 55—78. 11) KLEIN, R. M., RASCH, E. M., SWFT, H.: *Cancer Research*, 13, 1953, pag. 499—502. 12) KLEIN, R. M., LINK, G. K. K.: *Quart. Rev. Biol.*, 30, 1955, pag. 207—277. 13) KLEIN, R. M., KLEIN, E.: *Symposia Soc. Exptl. Biol.*, 11, 1957, pag. 305—328. 14) KOVOOR, A.: *C.R. Acad. Sci.*, 265 D, 21, 1967, pag. 1 623—1 626 15) KOSTOFF, D.: *Cytogenetics of the Genus Nicotiana. States Priting House*, Sofia, 1943. 16) KUPILA, S.: *Ann. Bot. Soc., „Vanamo"*, 30, 1958, pag. 1—89. 17) KUPILA, S., STERN, H.: *Plant Physiol*, 36, 1961, pag. 216—219. 18) LEUCHTENBERGER, C., LEUCHTENBERGER, L., DAVIS, A. M.: *Am. J. Pathol.*, 30, 1954 pag. 65—85. 19) LURIA, S. E., DARNELL, J. E.: *Central Virology N.Y.L.*, 1968, pag. 320. 20) NAF, U.: *Growth*, 22, 1958, pag. 167—180. 21) RASCH, E., SWIFT, H., KLEIN, R. M.: *J. Biophys. Biochemic Cytol.*, 6, 1959, pag. 11—34. 22) SIMIONESCU, C.: *Dokl. A. N. S.S.S.R.*, 143, 1, 1962, pag. 239—241. 23) SINNOTT, E. W.: *Plant morphogenesis*, New-York, Toronto—London, 1960, pag. 331—336. 24) SKOOG, F., MULLER, C. O.: *Simposia Soc. Exptl. Biol.*, 11, 1957, pag. 118—131. 25) STEWARD, F. C., POLLARD, I. K.: *Plant Physiol.*, 31 (suppl.), 1956, pag. 9. 26) SMITH, G.: *Ghenetika raka* (M), 1961, pag. 442—460. 27) STEWARD, F. C., POLLARD, J. K.: *Plant Physiol.*, 32, (suppl.), 1957, pag. 52. 28) STROUN, M., ANKER, P., LEDOUX, L.: *C. R. Acad. Sci*, 264 D, 1967, pag. 1 342. 29) SPURR, H. W., HILDEBRANDT, A. C., RIKER, A. J.: *Phytopathology*, 32, 1962, pag. 1 079. 30) TARNAVSCHI, I.: *Cursul de morfologia plantelor*, 1970. 31) THERMAN, E.: *Caryologia*, 8, 1956, pag. 325—348. 32) VENDRELY, R.: *The Nucleic Acids, Chemistry and Biology*, vol. XI, Academic Press N. Y., 1955, pag. 115—180. 33) WHITE, P. R., BRAUN, A. C.: *Cancer Research*, 2, 1942, pag. 597—617.

METODICA PREDĂRII CAPITOLULUI „SUBÎNCRENGĂTURA GNATOSTOMI. SUPRACLASA PEŞTI" LA ANUL I AL CLASELOR SPECIALE DE BIOLOGIE

Prof. gr. II *N. CÂMPEANU*

Liceul nr. 25, Bucureşti

În contextul general al dezvoltării şi modernizării învăţămîntului, clasele speciale de biologie au un rol foarte important în orientarea profesională a elevilor, în pregătirea lor temeinică de specialitate.

Numărul sporit de ore teoretice şi practice permite o aprofundare a cunoştinţelor teoretice, formarea deprinderilor practice, dezvoltarea spiritului de cercetare.

Elevii claselor speciale, mai mult decît cei ai unor clase obişnuite, trebuie conduşi de profesor spre descoperirea unor fenomene biologice, spre interpretarea lor ştiinţifică şi aplicarea lor în viaţa practică. De asemenea, profesorilor de la aceste clase le revine sarcina să dezvolte dragostea pentru biologie, să cultive pasiunea pentru muncă, să dezvolte acele calităţi necesare pentru o activitate de cercetare sau aplicativă.

Ţinînd seama de aceste sarcini, modul cum trebuie să fie abordat un capitol, constituie nu numai o problemă dificilă, dar şi de mare răspundere, pentru formarea viitorilor specialişti.

Nu este suficient să dăm elevilor volumul de cunoştinţe cerut de programă, ci este foarte important şi cum dăm aceste cunoştinţe, ce deprinderi le formăm.

Neexistînd o experienţă anterioară, voi încerca să arăt cîteva din problemele pe care mi le-am pus şi le-am rezolvat, în legătură cu predarea acestui capitol şi metodica pe care am folosit-o pentru a obţine o eficienţă maximă.

Pentru predarea acestui capitol, în programa şcolară, sînt prevăzute 5 ore teoretice şi 2 ore lucrări de laborator frontale.

Pe parcursul a 7 ore trebuie să se realizeze un conţinut bogat, referitor la structura şi funcţiile peştilor, sistematica lor, importanţa acestor animale, atît din punct de vedere teoretic, cît şi din punct de vedere ştiinţific, rolul peştilor dipnoi şi crossopterigieni în adaptarea animalelor acvatice la mediul terestru.

Analizînd conţinutul bogat al acestui capitol l-am împărţit pe lecţii în modul următor :

— 2 ore pentru studierea morfologiei externe, interne şi a funcţiilor peştilor ;

— 2 ore pentru sistematică şi importanţa peştilor ;

— 1 oră pentru evoluţia peştilor şi rolul peştilor dipnoi şi crossopterigieni în adaptarea la mediul terestru ;

— 2 ore lucrări de laborator.

Pentru predarea cunoştinţelor am folosit, atît metode clasice (demonstraţia, observaţia, discuţia euristică), cît şi metode noi menite să dezvolte potenţialul intelectual şi spiritual de cercetare al elevilor (problematizarea, mijloacele audiovizuale etc.). De asemenea, un loc important l-au ocupat lucrările de laborator, precum şi îndrumarea elevilor către studierea literaturii de specialitate. Pentru buna însuşire a cunoştinţelor am avut la dispoziţie material didactic diferit. Astfel, am folosit material proaspăt (peşti din acvariile de la colţul viu), material conservat (fie animalul în întregime, fie organe, aparate sau sisteme), planşe (reprezentînd animalele în mediul natural, sistemul nervos, aparatul circulator şi digestiv, peşti dipnoi şi crossopterigieni), diapozitive sau albume cu diferite specii de peşti, precum şi fragmente din filmele „Peştii din Marea Neagră" şi „Creşterea sturionilor".

Folosirea acestor metode și procedee, precum și a materialului didactic variat trebuie să asigure formarea unei imagini clare a structurii vertebratelor inferioare, în special a caracteristicilor scheletului, sistemului nervos, aparatului respirator și circulator, comparativ cu sistemele și aparatele corespunzătoare ale nevertebratelor.

Pentru realizarea acestui obiectiv am considerat că este foarte important să asiguri o legătură indisolubilă între însușirea inițială a cunoștințelor, operarea cu aceste noțiuni, aplicarea și verificarea lor în practică.

De aceea, în predarea acestui capitol am folosit diferite tipuri de lecții.

★

Primele 2 ore, referitoare la cunoașterea morfologiei externe și interne și a funcțiilor peștilor s-au axat pe descoperirea acestora de către elevi, prin observarea directă sub conducerea profesorului, folosind ca metodă predarea prin descoperire, pe baza lucrării de laborator. Lecția s-a desfășurat după următoarea schemă :

Etapa I

1) În introducerea, la acest capitol, am realizat o integrare organică a lui în conținutul general al biologiei animale. Aceasta s-a realizat pe baza discuției cu elevii. Astfel, folosind titlul scris pe tablă — *„Subîncrengătura Gnatostomi — Supraclasa pești"* —, analizînd două planșe comparative și punînd întrebări-problemă (ce altă subîncrengătură de vertebrate am mai învățat ? prin ce se aseamănă și se deosebesc cele două subîncrengături ?) am putut deduce, în parte, superioritatea peștilor față de agnatostomi și poziția lor în evoluție.

2) Pentru a cunoaște structura și funcțiile am trecut apoi la observarea materialului. În acest scop am folosit pești din acvariu — pe care i-am pus în vase și i-am distribuit pe grupe —, pești conservați, solzi, schelete. De asemenea, pentru început, am folosit o planșă cu crapul în mediul său natural.

În prima etapă materialul a fost studiat de elevi, independent, circa 5′ pe grupe de cîte 2. Totodată au fost notate pe tablă întrebările-problemă la care trebuie să se răspundă : a) ce influență are asupra morfologiei externe viața în mediul acvatic și modul de mișcare ? Legat de forma corpului, au fost făcute observații și în legătură cu poziția gurii, stabilindu-se unele tipuri : terminală, subterminală, rostrum. De asemenea, au fost făcute observații și asupra solzilor la teleosteeni, comparîndu-se cu cei de la condropterigieni și acipenseride ;

b) ce rol îndeplinesc diferitele tipuri de înotătoare în mișcare ? În acest scop au fost stabilite mai întîi tipurile de înotătoare (neperechi și perechi), iar apoi, pe rînd, au fost legate cu ață înotătoarele peștilor din acvariu și au fost făcute observații în legătură cu rolul lor în mișcare. Am considerat necesar să insist asupra înotătoarei codale, în special asupra celor două tipuri importante — heterocercă și homocercă.

Elevii au mai observat, de asemenea, linia laterală, precizîndu-se în această etapă și rolul ei.

Etapa a II-a

1) S-a efectuat disecția animalelor (s-a lucrat cu grupe de 2 elevi). Considerînd că structura tegumentului este o problemă pe care elevii o pot pregăti ca temă pentru acasă, am trecut mai sumar peste aceasta. Odată evidențiați mușchii am pus elevilor următoarea întrebare-problemă : la ce grupă de animale ați mai întîlnit o structură asemănătoare a musculaturii ? În acest scop a fost făcută comparația cu musculatura de la *A. lanceolatum*, subliniindu-se rolul mișcărilor de înot uniforme și serpentiforme asupra formei mușchilor ; de asemenea, a fost arătat rolul activ al mușchilor în funcția de mișcare, comparativ cu scheletul, care îndeplinește un rol pasiv.

Pentru studiul scheletului au fost folosite materiale pregătite dinainte, deoarece pe animale proaspăt disecate observațiile necesită mult timp. Cu această ocazie au fost precizate cele trei părți ale scheletului : scheletul capului, scheletul axial și scheletul apendicelor de tip înotătoare.

Pe baza cunoștințelor însușite la lecția referitoare la cefalocordate și a celor de la segmentarea oului la metazoare, s-a precizat originea și formarea scheletului. De asemenea, deosebirile dintre scheletul înotătoarelor neperechi (fără centuri) și perechi (prinse prin centuri) și caracteristica acestora (centurile nu se leagă de coloana vertebrală). Am indicat elevilor ca acasă, folosind scheletele de la peștii disecați și o bibliografie indicată, să facă observații amănunțite în legătură cu următoarele probleme : forma vertebrelor ; legat de acest caracter, să stabilească în cîte regiuni se împarte coloana vertebrală la pești.

În ora următoare au comunicat cele observate. Folosind demonstrația am făcut unele precizări, în special în ceea ce privește împărțirea coloanei în două regiuni (regiunea trunchiului și regiunea codală, ca rezultat al modului de locomoție), pe care elevii le-au notat în maculator.

2) Pentru a trece la studiul organelor interne, animalul a fost așezat apoi cu partea ventrală în sus și fixat pe parafina vaselor de disecție. Folosind pensa și forfecuța cu vîrful ascuțit a fost făcută o tăietură de la orificiul anal, pe linia medioventrală, pînă la baza maxilarului inferior. Peretele corpului a fost prins pe părțile laterale, cu bolduri, descoperindu-se masa viscerală. Elevii au recunoscut imediat tubul digestiv, care apare evident. Folosind pensa și acul spatulat sau o sondă, a fost desprins intestinul, pe care l-am întins alături, în vas. Observațiile în legătură cu dimensiunile și forma puțin diferențiată, au fost notate în maculator, sub forma unei scheme. Elevii au fost impresionați de mărimea ficatului, care ocupa o parte importantă din cavitatea abdominală. Pentru a observa cavitatea bucală, în interior, orificiul faringelui și faringele, a fost folosită o baghetă de sticlă, pe care am introdus-o ușor în cavitatea bucală, ajungînd cu ea pînă în stomac.

Îndepărtînd în întregime tubul digestiv, au putut fi observate glandele genitale asimetrice, așezate de o parte și de alta a liniei mediane a corpului, sub care lipiți de coloana vertebrală, se găsesc cei doi rinichi în formă de benzi de culoare roșie-brună. Aceștia se continuă cu două uretere, care se deschid în vezica urinară, ce comunică cu exteriorul printr-un por.

Aceste organe au fost observate treptat, folosind pentru comparație și precizarea structurii, planșele mari.

Elevii au lucrat în grup, consemnînd structurile sub formă de desen pe maculator.

3. Printr-o incizie care a pornit de la liniile laterale ale capului, către linia medioventrală a fost deschisă cavitatea branhială, apărînd astfel trunchiul branhial și inima.

Pentru dirijarea observațiilor și cunoașterea structurii acestor aparate am pus elevilor următoarele întrebări-problemă : a) care este originea aparatului respirator, la cordate ? b) ce fel de oxigen respiră peștii ? c) care este drumul apei cu oxigen ? Pentru aceasta am indicat elevilor să folosească bagheta de sticlă, pe care au introdus-o ușor din cavitatea bucală, prin faringe, și au scos-o prin deschiderea operculelor ; d) de unde deducem rolul branhiilor în oxigenarea sîngelui ? e) cîte perechi de branhii există ?

Pentru explicarea structurii inimii am folosit planșe distributive și o planșe mare. Elevii au observat foarte bine arterele branhiale, făcînd astfel legătura între circulație și respirație.

Cu ajutorul unei scheme, făcută pe tablă, am explicat drumul sîngelui de la inimă în organism și înapoi la inimă, iar prin conversație cu elevii am stabilit caracteristicile aparatului circulator la pești, comparativ cu aparatul circulator de la unele nevertebrate.

Pe baza celor discutate, am pus elevilor întrebarea-problemă : ce rol îndeplinește aparatul circulator în viața peștilor ?

Epuizînd în mare problema aparatelor și funcțiilor de nutriție pe care le îndeplinesc, am pus alte întrebări-problemă : cine conduce și coordonează aceste funcții ? ce forme de sistem nervos am întîlnit la nevertebratele superioare ? cum a evoluat sistemul nervos la cefalocordate ? care este poziția organelor nou apărute și ce demonstrează aceasta din punct de vedere al evoluției regnului animal ?

4. Prin îndepărtarea oaselor cutiei craniene se ajunge la encefal.

Elevii observă structura encefalului și poziția diferitelor părți, și folosind planșa stabilesc părțile componente.

Prin discuții a fost stabilit rolul fiecărei părți a encefalului și relația dintre dimensiune și funcția ce o coordonează.

În concluzie s-a stabilit că evoluția vezicii frontale primitive a dus la apariția encefalului, a cărui dezvoltare este urmarea vieții mai complexe a peștilor, în comparație cu animalele inferioare.

Pentru a demonstra rolul integrator al sistemului nervos au fost organizate observații asupra reflexelor condiționate ale peștilor din acvariu în momentul hrănirii.

Pe baza observațiilor făcute direct de elevi, în cele două ore de desfășurare a lecției, și a celorlalte cunoștințe predate am tras concluzia finală, pe care, de asemenea, am notat-o pe tablă.

Ca temă pentru acasă le-am pus următoarea întrebare-problemă : În ce constă superioritatea circulației închise față de circulația deschisă ? la care a trebuit să răspundă întreaga clasă. Precizez că la notarea unor elevi, pe care am făcut-o la sfîrșitul orei, am ținut seama de răspunsurile pe care le-au dat în timpul predării, precum și de modul cum au lucrat practic.

★

Următoarele 2 ore au fost afectate sistematicii, la care am folosit mijloacele audio-vizuale de care dispunem, precum și colecțiile de pești conservați din laboratorul școlii.

La această lecție, folosind cunoștințele însușite în primele 2 ore, am urmărit să fie stabilită gruparea peștilor în anumite categorii sistematice, precum și unele elemente de determinarea grupelor.

În discutarea problemelor de ecologie au fost antrenați foarte mult și elevii, care au prezentat o serie de cunoștințe însușite din lecturile suplimentare.

★

Pentru ca în cele 2 ore de lucrări de laborator să nu se repete disecția folosită ca procedeu la predarea noțiunilor, elevii au determinat pești pe baza unor caractere principale cunoscute de ei. Au lucrat tot pe grupe de 2 elevi, folosind la fiecare grupă altă specie de pești.

Pe tablă li s-a prezentat un tablou cu toate caracterele cunoscute. Acest tablou a fost copiat, fiecare elev urmînd să completeze caracterele speciei ce trebuia determinată (anexa 1).

ANEXA 1

Nr. crt.	Caracterul de determinat	Observații
1	Forma corpului — tenuiformă	Se notează forma peștelui, respectiv tenuiformă, pleuronectiformă etc... — S-au făcut măsurători și s-a precizat delimitarea regiunilor respective
2	Împărțirea corpului — cap, — trunchi, — coadă } 15,5 cm.	
3	Tipul de solzi — cicloizi (sau alte tipuri)	
4	Forma fălcilor — rotunjite	
5	Poziția gurii — terminală (subterminală-rostru)	
6	Poziția ochilor — laterali sau pe aceeași parte	
7	Înotătoarele perechi — pectorale — abdominale (9 radii) Înotătoare neperechi — dorsală unilobată — codală — homocercă (heterocercă) — anală	
8	Alte caractere-Tegumentul are culoare cenușiu-verzui pe partea dorsală, alb-argintiu pe partea ventrală	

Elevii au făcut observații și chiar schițe ale caracterelor recunoscute. Lucrările au fost discutate și au constituit pentru unii un prilej de notare.

★

La ultima lecție a acestui capitol — evoluția peștilor —, care s-a desfășurat folosind conversația și comparația, precum și cunoștințele acumulate, pentru discutarea caracterelor noi apărute la peștii dipnoi și crossopterigieni am pus următoarele întrebări-problemă : de ce peștii teleosteeni prezintă cea mai mare varietate de forme ? care au fost cauzele care au determinat apariția peștilor dipnoi și crossopterigieni ?

Cu toate că la acest capitol există condiții de a folosi un material didactic foarte bogat și concludent, totuși pentru a întregi imaginea despre această supraclasă — cu foarte mare importanță științifică și economică — am făcut în cadrul activității extrașcolare o vizită la Muzeul de istorie naturală „Grigore Antipa", unde elevii au putut vedea și exemplare rare (mulajul de *Latimeria chalumnae*). Cu acest prilej am discutat și despre contribuția savantului Grigore Antipa la cunoașterea și valorificarea faunei ichtiologice a țării noastre, precum și despre preocupările actuale în acest domeniu.

Am încercat să realizez în decursul celor 7 ore de curs o optimizare continuă și o valorificare a cunoștințelor elevilor, precum și a posibilităților lor intelectuale, stimulîndu-le spiritul de observație, punîndu-le probleme pe care să le rezolve prin descoperiri proprii sau prin deducție.

FOLOSIREA EXPERIMENTELOR DE LABORATOR ÎN PREDAREA LECȚIEI „EREDITATEA ȘI VARIABILITATEA“ LA ANUL IV DE LICEU

Prof. *ZOE PARTIN*
Liceul „Gh. Lazăr“, București

Obiectivul educațional al societății noastre impune, printre altele și legarea mai strînsă a școlii de viață, de practică.

De aceea, în momentul pregătirii fiecărei lecții, profesorul trebuie să se întrebe cum poate realiza acest obiectiv, ce și cît material didactic folosește.

Este necesar ca la fiecare început de an școlar, profesorul să-și noteze, pe lîngă lecțiile planificate, experiențele care se efectuează și materialul cu care lucrează. Cercetînd săptămînal planificarea, va reuși să-și pregătească din timp materialul didactic.

De asemenea, este foarte utilă excursia de toamnă și de primăvară efectuată cu elevii din diferite clase, pentru procurarea materialului didactic natural. Acesta va fi prelucrat de către elevi, după indicațiile profesorului. Astfel, ne vom procura materialul distributiv necesar lecțiilor, contribuind la reușita lor. Materialul se va păstra multă vreme în cutii etichetate.

Munca independentă a elevului, indiferent de vîrsta lui, dă rezultate mai bune, iar noțiunile însușite de el sînt mai trainic fixate în bagajul său de cunoștințe. De aceea, în vederea desfășurării cu bune rezultate a lecției „Ereditatea și variabilitatea“, mi-am propus folosirea următorului material didactic :

— cinci cutii care vor conține două cartoane cu dimensiunea de 20/12 cm. Ambele vor fi decupate în partea inferioară și vor prezenta ilustrații cu speciile *Felis catus* (fig. 1 A) și *Panthera leo* (fig. 1 B). Tot aici se vor afla opt cartonașe cu dimensiunea de 4 cm/5 cm, pe care vor fi ilustrați patru pui de pisică și patru pui de leu (fig. 2). Pot fi folosite cutiile în care sînt ambalate preparatele microscopice sau seturile de diapozitive primite în școli de la Întreprinderea „Didactica“ ;

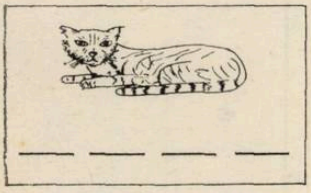


Fig. 1A.

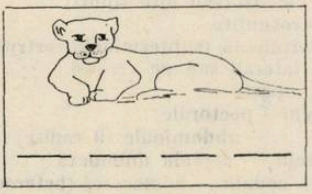


Fig. 1B

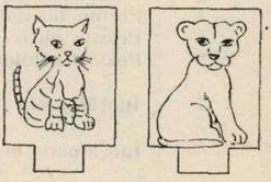


Fig. 2

— șase cutiuțe în care se va găsi un exemplar de *Lucanus cervus*. Pot fi folosite cutii de chibrit sau ambalaje de medicamente din care se va confecționa material distributiv. Cutiuțele vor avea capac transparent, din geam sau celofan, pentru ușurarea observării insectelor și pentru evitarea deteriorării lor în timpul mînuirii materialului ;

— șase cutiuțe care vor conține exemplare de *Lymanthria monacha ;*

— șase cutiuțe cu cochilii ;

— o planșă de ierbar cu patru frunze de *Fragaria moschata ;*

— o cutie cu șase ouă golite de conținut. Acestea se obțin ușor, prin înțeparea laterală a oului cu ajutorul unui ac mai gros (fig. 3). În orificiu se introduce un pai

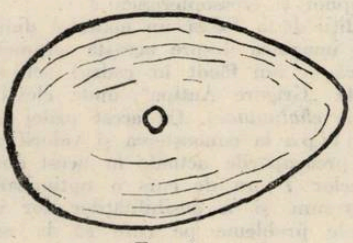


Fig. 3

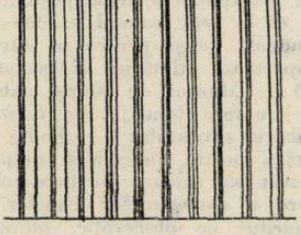


Fig. 4

prin care se suflă aer. Acesta sileşte conţinutul oului să se scurgă în afară. Ouăle golite se spală cu soluţie de acid boric introdus tot prin suflare sau cu o pipetă. Ouăle se umplu cu parafină topită. Acest procedeu le dă o mare durabilitate (după „Muzeul şcolar" de J. Handrea) ;

— cinci linii gradate ;

— cinci cutii cu cîte cincizeci seminţe de fasole ;

— cinci cutii cu căsuţe pentru demonstrarea curbei de variabilitate. Ele vor fi confecţionate de elevi (fig. 4) ;

— un bulb de ceapă ;

— un pahar Erlenmayer.

Lecţia va avea următoarele etape :

1) *Etapa pregătitoare.* Aceasta începe încă din lecţia anterioară, cînd li se recomandă elevilor să citească din manual lecţia „Ereditatea şi variabilitatea". Lectura nu durează mai mult de cinci minute, deoarece lecţia ocupă doar o pagină şi jumătate.

Înainte de oră, se va repartiza materialul didactic pe mesele de lucru. Pe fiecare masă se vor afla următoarele :

— o cutie cu material pentru demonstrarea eredităţii (fig. 1 şi 2) ;

— şase cutiuţe cu material pentru determinarea variabilităţii. Pe prima masă exemplare de *Lucanus cervus,* pe următoarea *Lymanthria monacha,* pe a treia masă cochilii, pe următoarea planşa de ierbar cu frunze de *Fragaria moschata,* pe a cincea masă, cutii cu ouă. Deci fiecare grupă de elevi va lucra cu alt material ;

— o linie gradată ;

— o cutie cu cincizeci seminţe de fasole ;

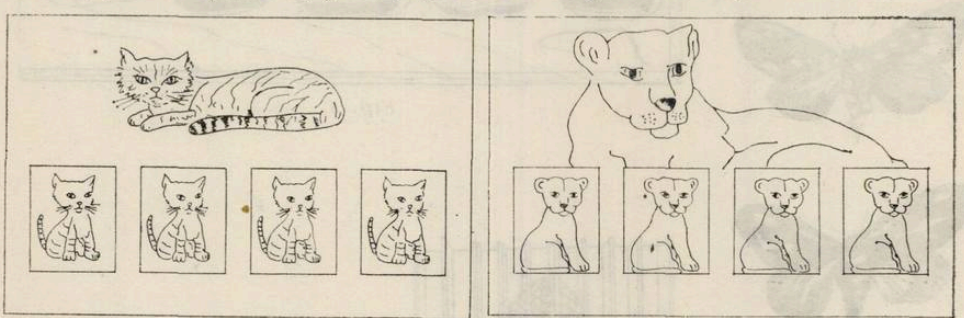
— o cutie cu căsuţe (fig. 4).

Pentru început, vor avea loc discuţii pregătitoare despre evoluţie, rolul darwinismului şi dovezile evoluţiei. Se va folosi schema din manual privitoare la mecanismul evoluţiei. De aici va rezulta care sînt factorii evoluţiei. Elevii vor explica noţiunea de ereditate şi variabilitate. Se vor formula cîteva întrebări : ce este ereditatea ? care sînt bazele sale materiale ? ce forţe acţionează asupra ei ?

Elevii nu vor şti să răspundă exact, dar li se va arăta că în lecţiile următoare vor studia pe larg baza materială a eredităţii şi variabilităţii, cît şi ceilalţi factori ai evoluţiei.

Întrebările sînt necesare, pentru a trezi interesul elevilor. Se va preciza că ramura biologiei care se ocupă cu studiul eredităţii şi variabilităţii organismelor este genetica, iar răspunsul la întrebările arătate a fost găsit ca urmare a progresului, acestei ştiinţe.

2) *Etapa fundamentală.* Elevii vor fi împărţiţi în cinci grupe. După aceea li se va cere să demonstreze, cu ajutorul cartonaşelor din cutiile pe care scrie „Ereditatea", existenţa acestui fenomen din natură. Fiecare grupă va lucra cu materialul ilustrat în figurile 1 şi 2. Nu le va fi greu să alăture adultului de *Felis catus,* puii de pisică, iar adultului de *Felis leo,* puii din specia sa (fig. 5 A, B). Elevii vor explica dece au procedat astfel, ce i-a



A B

Fig, 5

determinat să clasifice astfel reprezentanţii celor două specii. Prin acest procedeu voi recurge de fapt, la un joc, care va favoriza dezvoltarea curiozităţii şi interesului elevilor pentru tema studiată, va stimula relaţiile de colaborare dintre elevi şi îi va ajuta să se integreze în colectiv. Vîrsta elevilor din anul IV nu ne împiedică să folosim acest procedeu. Să nu uităm că la orice vîrstă citim cu plăcere o poveste, admirăm o jucărie frumoasă şi privim cu încîntare filmele de desen animat.

În continuare, se va propune elevilor să lucreze în grupe, pentru demonstrarea existenței variațiilor individuale.

Fiecare grupă va măsura și compara cîte șase exemplare de organisme din aceeași specie, descrise anterior. Elevii din prima grupă vor face însemnări în caiete, privitoare la variațiile individuale observate la specia *Lucanus cervus* (fig. 6). Altă grupă va descoperi variațiile individuale la specia *Lymanthria monacha* (fig. 7). A treia grupă va observa și va face însemnări privind variațiile cochiliilor (fig. 8). A patra grupă va studia frunzele compuse de *Fragaria moschata*, iar a cincea grupă, variațiile observate la ouăle de găină.

Prin munca lor creatoare, elevii vor rezolva probleme în mod independent, vor judeca independent, vor aplica cunoștințele teoretice. Experiențele executate le vor dezvolta curiozitatea științifică, spiritul de inițiativă, imaginația, gîndirea, aptitudinile inventive.

În concluzie, elevii vor scoate în evidență faptul că la baza evoluției stă un fenomen adesea neobservat : micile deosebiri de la individ la individ, variațiile individuale.

Se va propune elevilor să constate existența variabilității individuale la semințele de fasole. Fiecare elev din echipă va măsura cîte zece exemplare după care vor fi

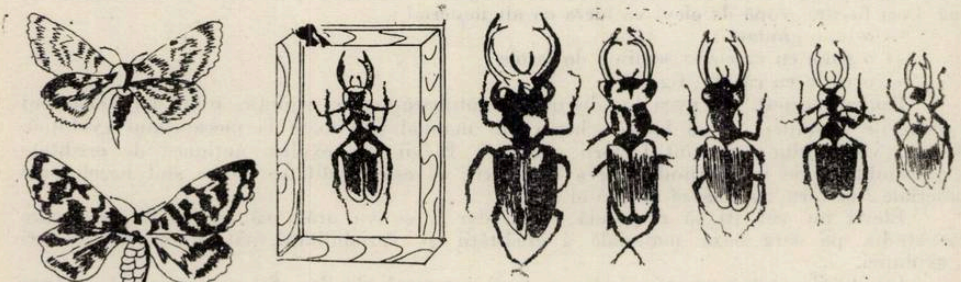
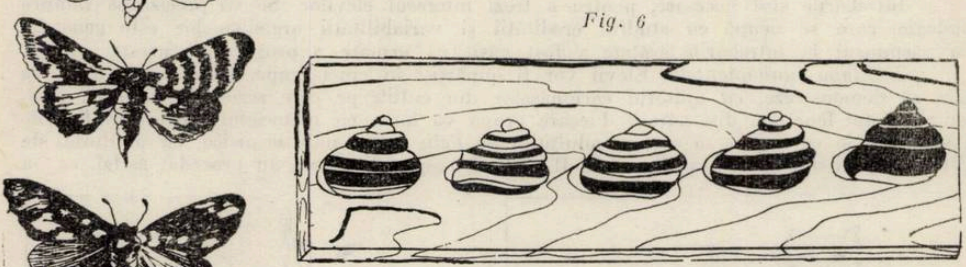


Fig. 6



Fip. 8

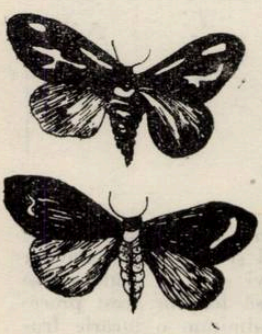
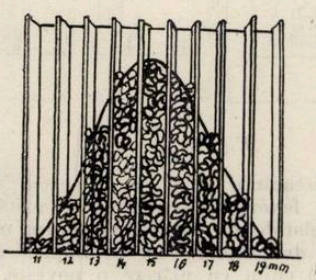
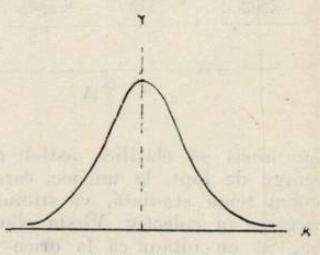


Fig . 7



Fip. 9



Fip. 10

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

îndrumați să le așeze în căsuțele cutiilor care se vor afla pe mesele de lucru (fig. 4). Vor obține imaginea din fig. 9. Ei vor fi puși în situația de a descoperi curba în formă de clopot, formată prin unirea nivelurilor la care au ajuns semințele din fiecare căsuță. Se va desena la tablă și în caiete o curbă de variabilitate (fig. 10). Elevii vor ajunge la concluzia că cele mai multe variații se produc în jurul valorii medii și cu cît ne îndepărtăm de aceasta, numărul variațiilor constante devine tot mai mic. De aici va rezulta relația dintre biologia experimentală și statistica matematică, ramură a matematicii aplicate. Ea ne îngăduie să calculăm probabilitățile și frecvențele al căror ansamblu alcătuiește așa numita distribuție statistică.

În concluzie, prin interpretarea datelor culese, elevii vor vorbi despre importanța biologică și practică a celor doi factori studiați — ereditatea și variabilitatea. Voi căuta ca în discuțiile purtate, elevii să-și îmbogățească vocabularul științific.

S-ar mai putea realiza și altă experiență, al cărui rezultat se va verifica la lecția „Selecția artificială". Într-o răsadniță vor fi însămînțate semințe de fasole egale ca mărime și greutate și semințele dintr-un fruct de măr (fig. 11). Ele vor fi îngrijite de elev. Prin cercetări biometrice, elevii vor ajunge la concluzia existenței variațiilor individuale.

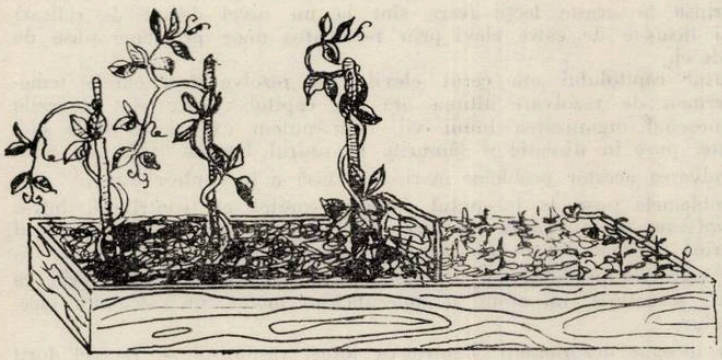


Fig. 11

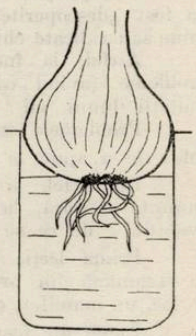


Fig. 12

3) *Etapa de încheiere.* În această ultimă etapă a lecției va fi pregătită o experiență necesară orei viitoare, cu subiectul „Baza materială a eredității". Pentru aceasta, un elev va plasa un bulb de ceapă deasupra unui pahar Erlenmayer, în așa fel încît discul să fie scufundat în apă (fig. 12). În cîteva zile se vor dezvolta radicelele, care vor fi supuse unor operații pentru observarea cromozomilor după metoda Feulgen, descrisă în broșura editată de Societatea de științe biologice din R. S. R., intitulată „În ajutorul profesorului de biologie", nr. 5 din 1970. Această experiență necesită cîteva zile și poate fi efectuată cu ajutorul unui număr mic de elevi interesați, din anul IV, sau de către membrii cercului de biologie, elevi din clasele mai mici.

Ca temă pentru acasă se va indica elevilor revederea capitolului „Acizii nucleici", necesar pentru înțelegerea materialului ce se va studia ora viitoare.

La sfîrșitul lecției, cred că voi reuși să notez elevii, prin evaluarea cunoștințelor în funcție de posibilitatea lor de operaționalizare, de sistematizare și generalizare.

În încheiere, se vor curăța mesele de lucru.

Prin experiențele efectuate, elevii vor veni în contact cu ceea ce vor face mai tîrziu într-un laborator de cercetare.

Cu toate că rezultatele obținute le pot fi familiare, contează foarte mult punerea la punct a unei metode de lucru și discuția valorilor experimentale obținute.

PREDAREA PROBLEMATIZATĂ A CAPITOLULUI „ORGANIZAREA MATERIEI VII" LA ANUL IV DE LICEU

Prof. gr. I *GAVRILĂ ILIE*
Casa corpului didactic a jud. Prahova

Includerea acestei teme în programa de biologie generală (anul IV) reprezintă o contribuție însemnată la modernizarea conținutului învățămîntului biologic.

Prin însușirea ei elevii încep să-și explice mai profund cauzele și mecanismul evoluției, iar folosirea noțiunilor de cibernetică în predarea capitolului, contribuie din plin la formarea unei concepții științifice a elevilor despre natura vie.

Pentru predarea acestui capitol am rezervat 4 ore (față de 3, cîte prevede programa) :

— organizarea sistemică a materiei vii (inclusiv însușirile generale ale sistemelor biologice) — 1 oră ;

— nivelul individual și nivelul populațional — 1 oră ;

— nivelul biocenotic — 1 oră ;

— interdependența sistemelor biologice de diferite niveluri. Unitatea și diversitatea lumii vii — 1 oră.

Cunoștințele cuprinse în aceste lecții (care sînt la un nivel destul de ridicat) au fost „descoperite" și însușite de către elevi prin rezolvarea unor probleme puse de mine sau ridicate chiar de ei.

Astfel, la începutul capitolului am cerut elevilor să rezolve următoarele teme-probleme (avînd ca termen de rezolvare ultima oră din capitol) : care sînt dovezile unității lumii vii ? cunoscînd organizarea lumii vii, cum putem explica evoluția ei ?

Problemele curente, puse în discuție și lămurite în cadrul fiecărei lecții, au avut rolul de a ajuta la rezolvarea acestor probleme mari, fără însă a le explica direct.

De altfel, și problemele puse la începutul fiecărui capitol au contribuit, într-o anumită măsură, la rezolvarea celor ridicate la începutul anului : care este mecanismul evoluției ? de ce se afirmă tot mai des că am intrat în „era biologiei" ?

Prima lecție din cadrul capitolului am început-o cerînd elevilor să arate prin ce se aseamănă (în privința structurii) un atom, o moleculă, un motor, un calculator electronic, un mamifer, o pădure ?

Elevii au fost la început dezorientați. Pentru ca totuși răspunsul să fie cel dorit le-am spus să apeleze la cunoștințele de filozofie (învățate recent). După ce au dat răspunsul corect, le-am dat noțiunea de sistem și le-am cerut să-i dea o definiție completă (pe care am comparat-o cu cea dată de creatorul teoriei sistemice — L. von Bertalanffy).

Pentru a sublinia deosebirea între un sistem și un agregat le-am cerut să facă o comparație între un cristal de cuarț și o grămadă de nisip (la ultima neexistînd o interacțiune între părțile componente).

Categoriile de sisteme au fost stabilite de elevi ca răspuns la întrebarea : prin ce se deosebesc din punct de vedere al schimbului de substanțe și de energie cu mediul înconjurător următoarele sisteme : un termos ideal, un vas cu capacul înșurubat, în care fierbe apă, un vas fără capac în care, de asemenea, fierbe apă ? După primirea răspunsului corect am pus întrebarea : în care categorie credeți că intră sistemele biologice ? Arătați o propietate a materiei vii care dovedește că sistemele biologice sînt sisteme deschise (metabolismul).

Pentru a-i face pe elevi să găsească chiar ei principalele însușiri generale ale sistemelor biologice am pus întrebările : ce se întîmplă cu un organism animal dacă îl desfacem în organele componente, iar acestea le ținem totuși într-un mediu nutritiv ? (toți elevii au răspuns — organismul nu mai funcționează) deci ce concluzie trageți asupra raportului sistem-părți componente ?

Acum le-am dat noțiunea de integralitate, precizînd că aceasta este una din însușirile generale ale sistemelor biologice și că, din punct de vedere filozofic, ilustrează raportul — parte-întreg. Pe baza comparației moleculă-grămadă de nisip, elevii au putut deosebi mai bine sistemele integrale de cele sumative.

În continuare le-am adresat următoarele întrebări-problemă : ce lege mai este demonstrată de integralitatea sistemelor ? ce părere aveți despre stabilitatea sistemelor biologice ? ce proprietate a materiei vii demonstrează această afirmație ?

După ce le-am dat noțiunea de echilibru dinamic, le-am cerut să-și explice cum se poate menține acesta (stările sistemelor oscilînd totuși în limite restrînse).

Văzîndu-le nesiguranţa, le-am sugerat să se gîndească la un individ (un mamifer). Atunci ei au apelat la cunoştinţele de fiziologia omului, unde deja introdusesem şi unele noţiuni de cibernetică, şi au dat explicaţia (prin autoreglare).

Astfel, elevii au constatat că toate sistemele biologice sînt sisteme cibernetice, funcţionînd pe principiul conexiunii inverse (feed-back).

Aceste noţiuni au fost mult mai uşor înţelese cînd am folosit ca material didactic macheta în stare de funcţionare a unui stabilizator de tensiune, construită de elevi sub îndrumarea mea şi a profesorului de fizică (fig. 1). Dereglarea intenţionată a tensiunii curentului şi restabilirea automată a ei de către mecanismele aparatului a sugerat mai clar elevilor ce înseamnă autoreglarea.

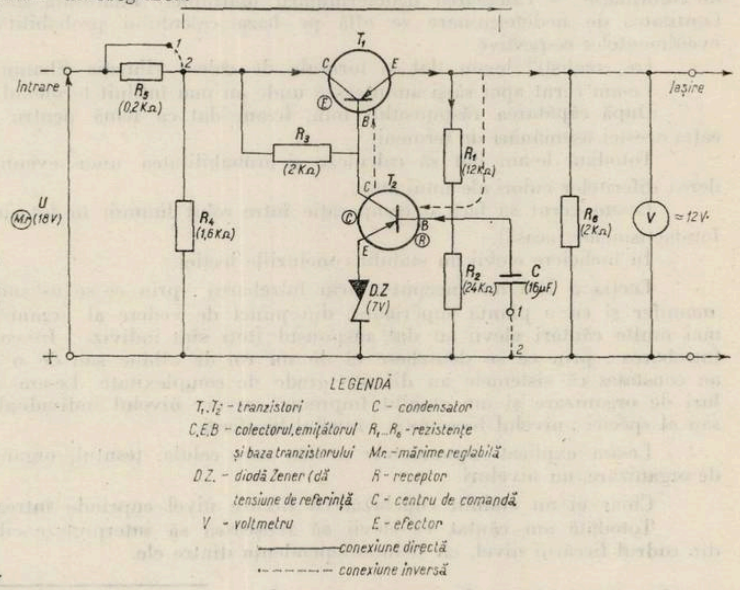


Fig. 1. Stabilizator de tensiune (schema electronică a montajului).

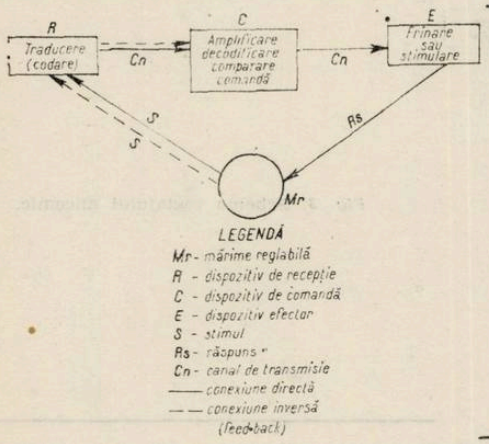


Fig. 2. Schema generală a unui sistem autoreglabil (tehnic sau biologic).

Am cerut apoi elevilor să deseneze schema generală a unui sistem autoreglabil (învăţat în anul III) şi am căutat să introduc şi alte noţiuni de cibernetică, pentru ca ei să înţeleagă mai profund cum are loc acest fenomen, comun sistemelor deschise, dinamice, din toate categoriile de mişcare a materiei — conexiunea inversă.

Cu ajutorul cunoştinţelor de fizică, matematică şi fiziologie ale elevilor am stabilit operaţiile care au loc în fiecare parte componentă a sistemelor cibernetice (fig. 2).

Pentru a stabili noțiunile de entropie și de informație (pe care le cred necesare) le-am pus întrebarea-problemă : cînd este mai importantă informația dată unui orb asupra *numărului* traseului autobuzului care intră în stație ? cînd prin acea stație trec autobuze aparținînd a cinci trasee diferite sau cînd trec mașini aparținînd a două trasee ? deci care cantitate de informație este mai mare ? de ce ?

La elevii de la secția reală am pus întrebarea : cu ce domeniu al matematicii are legătură această problemă ?

S-a stabilit relativ ușor legătura ei cu calculul probabilităților (studiat chiar în anul IV).

Definind entropia și informația am stabilit cu elevii și calea de calcul a cantității de informație — calcularea nedeterminării (entropiei) înlăturată de informația respectivă. Cantitatea de nedeterminare se află pe baza calculului probabilității evenimentului sau evenimentelor respective.

La „realiști" le-am dat și formula de calcul (funcția Shannon-Wiener).

Le-am cerut apoi să-și amintească unde au mai întîlnit termenul de entropie.

După căpătarea răspunsului bun, le-am dat ca temă pentru acasă să caute explicația acestei asemănări de termeni.

Totodată le-am dat să calculeze și probabilitatea unor evenimente (de ex. aprinderea diferitelor culori ale unui stop).

Le-am cerut să facă o comparație între rolul luminii în fotosinteză și cel din cadrul fototactismelor (acasă).

În încheiere elevii au stabilit concluziile lecției.

Lecția a II-a am început-o prin întrebarea : prin ce se aseamănă un vierme, cu un mamifer și cu o plantă superioară, din punct de vedere al organizării sistemice ? După mai multe căutări elevii au dat răspunsul (toți sînt indivizi). În continuare le-am adresat întrebarea : prin ce se deosebesc ei de un roi de albine sau de o pădure ? Astfel, elevii au constatat că sistemele au diferite grade de complexitate. Le-am dat termenul de niveluri de organizare și am stabilit împreună cu ei : nivelul individual ; nivelul populațional sau al speciei ; nivelul biocenotic ; nivelul biosferei.

Le-am explicat argumentele pentru care celula, țesutul, organul, sînt socotite trepte de organizare, nu niveluri.

Chiar ei au stabilit concluzia că fiecare nivel cuprinde întreaga materie vie.

Totodată am căutat ca elevii să reușească să interpreteze cibernetic, atît sistemele din cadrul fiecărui nivel, cît și interdependența dintre ele.

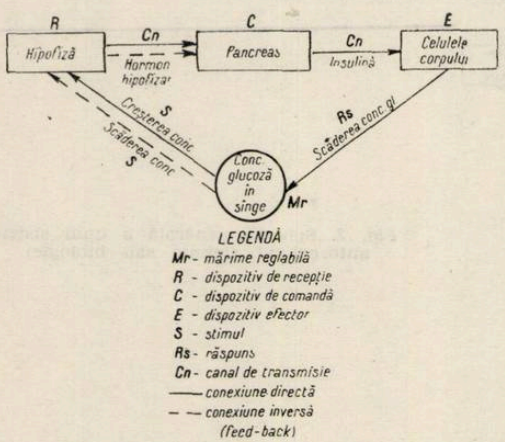


Fig. 3. Schema reglajului glicemic.

Astfel, discutînd despre nivelul individual, am cerut elevilor să interpreteze cibernetic schema generală a arcului reflex, precum și reglajul glicemic (fig. 3). Am comparat aceste scheme cu cea din fig. 2.

În cazul nivelului populațional și al celui biocenotic am desenat pe tablă numai componenții sistemelor respective, cerînd elevilor să stabilească legăturile între componenți și felurile lor (directe sau inverse), deci modul cum are loc autoreglarea. Pentru nivelul populațional am folosit fig. 95, pag. 157 (Modelul cibernetic al reglării dinamicii popu-

lației) din lucrarea „Ecologia generală" a lui B, Stugren, iar pentru nivelul biocenotic am folosit fig. 54, pag. 90 (Diagrama mecanismelor de feed-back în biocenoză) din aceiași lucrare.

O deosebită atenție am acordat demonstrării interdependenței dintre sistemele biologice de diferite niveluri. Aici am folosit desenul din figura 10, pag. 210 (Schema cibernetică a interdependenței sistemelor biologice de niveluri diferite de organizare) din lucrarea „Pricipii de biologie" de N. Botnariuc.

Cu această ocazie le-am dat noțiunea de program și am stabilit cu ei că fiecare sistem are un program propriu (pentru sine) — care asigură autoconservarea sistemului respectiv, un program inferior (rezultat din programele subsistemelor) și un program superior —, ca rezultat al integrării lui în sistemul succedent.

Pentru a deduce care din programe are rolul coordonator (între programul propriu și cel superior), le-am cerut să arate cărui nivel folosește acul albinei. După găsirea răspunsului le-am cerut să dea și alte exemple de „hipertelii". Pentru întărirea acestei idei am mai ridicat problemele : pentru care nivel este folositor și pentru care este dăunător fenomenul devorării masculului de către femelă în timpul actului sexual (la *Mantis, Scarabeus)* ? canibalismul este dăunător sau folositor ?

De altfel toate ideile legate de realizarea sistemelor biologice de diferite niveluri au fost „descoperite" de elevi ca răspuns la următoarele întrebări-problemă : ce rol are sîngele în autoreglarea funcțiilor corpului omenesc ? (reglarea biochimică) cum credeți că are loc autoreglarea la plante ? ce urmare are faptul că mormolocii de *Rana pipiens*, care cresc mai repede, secretă o substanță proteică ce oprește dezvoltarea celor mai mici ? (interacțiunea biochimică la nivelul populației) au vreun avantaj ierbivorele de pe urma vieții în grup ? dar plantele ? ce urmare are depunerea ouălor pe rînd de către unele păsări *(Tyto alba)* ? de ce în locurile cu pelin nu trăiesc și alte plante ? (interacțiunea biochimică între specii) cum se explică faptul că unele organisme au fost înlocuite de altele cu același tip de hrană din alt grup ? (marsupialele carnivore și carnivorele placentare) ce adaptări au răpitoarele ? ce adaptări are prada ? ce rezultat ar avea distrugerea răpitoarelor dintr-o pădure ? ca problemă ajutătoare le-am dat să explice diagrama evoluției numărului de cerbi-catîri dintr-o rezervație din S.U.A. unde au fost distruse răpitoarele (exemplu luat din lucrarea „Înainte ca natura să moară" de J. Dorst) ; ce lege dialectică este ilustrată de sistemul răpitor-jertfă ?

Lanțurile trofice dintr-o biocenoză au fost deduse de elevi ca răspuns la tema-problemă (avută ca temă pentru acasă) : stabiliți căile posibile ale unui atom marcat de carbon (C^{14}) conținut într-o moleculă de CO_2 din atmosferă, absorbită de frunzele unei plante într-o pădure de foioase. Astfel, elevii au alcătuit schema din fig. 4.

Piramida biomaselor a fost alcătuită tot de ei, ca răspuns la tema : așezați în ordine descrescîndă, după biomasa lor, ierbivorele, carnivorele și plantele din bioceneza de stepă (aici predominarea masei vegetale nu este vizibilă ca în pădure).

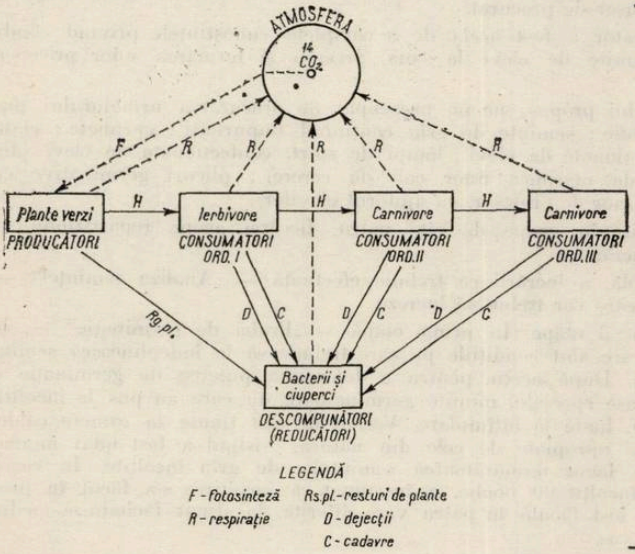


Fig. 4. Circuitul carbonului în ecosistemele terestre

Mult interes au provocat problemele ridicate de către elevi : piramida biomaselor este valabilă și în mări ? ce se întîmplă dacă un sistem nu-și mai poate realiza autoreglarea ? (cu această ocazie, după rezolvarea problemei de către elevi, am socotit necesar să le introduc și noțiunile de „zgomot" și „redundanță") ; cum este autoreglarea organismelor care hibernează ? care organisme au gradul de organizare mai înalt ?

Pentru rezolvarea ultimei probleme le-am sugerat să pornească de la însușirile generale ale sistemelor. Acum am stabilit și faptul că evoluția constă în perfecționarea organizării sistemelor, în reducerea entropiei și creșterea informației. În încheierea ultimei lecții, elevii au stabilit dovezile unității lumii vii (legate de organizarea ei).

În afară de activitatea desfășurată la clasă (expusă în acest material) am căutat să asigur însușirea cunoștințelor din cadrul capitolului și prin activități ca : vizionarea filmelor didactice „Ecosistemul" și „Mediul de stepă" (înaintea lecțiilor respective), vizitarea Muzeului județean de științe naturale, excursii la pădurea „Crîngul lui Bot", din vecinătatea orașului (înaintea predării capitolului).

Observațiile efectuate de elevi în cadrul acestor activități au folosit, atît ridicării, cît și rezolvării problemelor în cadrul lecțiilor.

De altfel, chiar activitățile din afara clasei s-au desfășurat tot pe un fond problematizat.

În urma observațiilor efectuate de-a lungul anilor, a analizei rezultatelor obținute, m-am convins pe deplin de eficiența ridicată a acestei căi de predare-învățare a cunoștințelor, de contribuția ei la modernizarea învățămîntului biologic.

În ceea ce privește conținutul îmi exprim, de asemenea, convingerea că importantele caracteristici ale *gîndirii biologice moderne* — gîndire sistemică, gîndire cibernetică, gîndire probabilistică —, dezvoltate în prezent prin predarea capitolului „Organizarea materiei vii", pot fi realizate, prin noua concepție de predare a biologiei în școală, mult mai devreme.

METODICA UNEI LECȚII DE LABORATOR CU TEMA „ANALIZA SEMINȚEI" LA CLASA A V-A

Prof. gr. II *MARIA VLAD*

Școala generală nr. 56, București

Întrucît în majoritatea școlilor generale, laboratoarele existente nu sînt dotate cu utilaj suficient pentru desfășurarea unor lucrări practice frontale, ne propunem a prezenta modul în care am realizat o lecție de laborator, cu tema „Analiza seminței" la clasa a V-a, folosind material ușor de procurat.

Scopul lecției de laborator a fost acela de a completa cunoștințele privind condițiile încolțirii semințelor, primite de elevi la curs, precum și formarea unor priceperi și deprinderi practice.

Pentru atingerea scopului propus, ne-am preocupat de procurarea următorului material didactic : balanțe sensibile ; semințe de grîu conținînd impurități ; eprubete ; clești de lemn sau de hîrtie, confecționate de elevi ; lămpi de spirt, confecționate de elevi (din călimări) ; hîrtie de filtru (de mărimea unor coli de cerere) ; plicuri germinative cu semințe încolțite (*pregătite anterior de profesor*, cu ajutorul elevilor).

Elevii au fost împărțiți în grupe de cîte patru, fiecărei grupe repartizîndu-i-se materialul necesar efectuării lucrărilor.

După anunțarea, pe tablă, a lucrării ce trebuie efectuată — „Analiza seminței" —, am explicat elevilor modul în care vor trebui să lucreze.

Lecția s-a desfășurat în 3 etape. În prima etapă — „Proba de germinație" —, la *început am stabilit* cu elevii care sînt condițiile pe care trebuie să le îndeplinească semințele de grîu pentru a încolți. După aceea, pentru a determina puterea de germinație a semințelor, elevii au folosit vase speciale, numite germinatoare, în care au pus la încolțit, în nisip, 100 semințe de grîu, luate la întîmplare. Vasele au fost ținute în camere calde, aerisite, și în condiții cît mai apropiate de cele din natură. Nisipul a fost udat mereu. După cîteva zile (7—10) s-a făcut numărătoarea semințelor de grîu încolțite. În cazul în care s-a constatat că au încolțit 90 boabe, a însemnat că încolțirea s-a făcut în proporție de 90%. Experiența a fost făcută în patru vase diferite, la sfîrșit făcîndu-se media rezultatelor obținute la fiecare vas.

Împreună cu elevii s-a precizat din ce pot fi confecționate germinatoarele (vase de lut, lădițe de lemn, farfurii de sticlă sau veselă obișnuită), arătîndu-le apoi că în unele laboratoare sînt folosite în acest scop plicuri germinative, confecționate din hîrtie de filtru (le-am prezentat modul de pliere, urmînd ca ele să fie reproduse frontal).

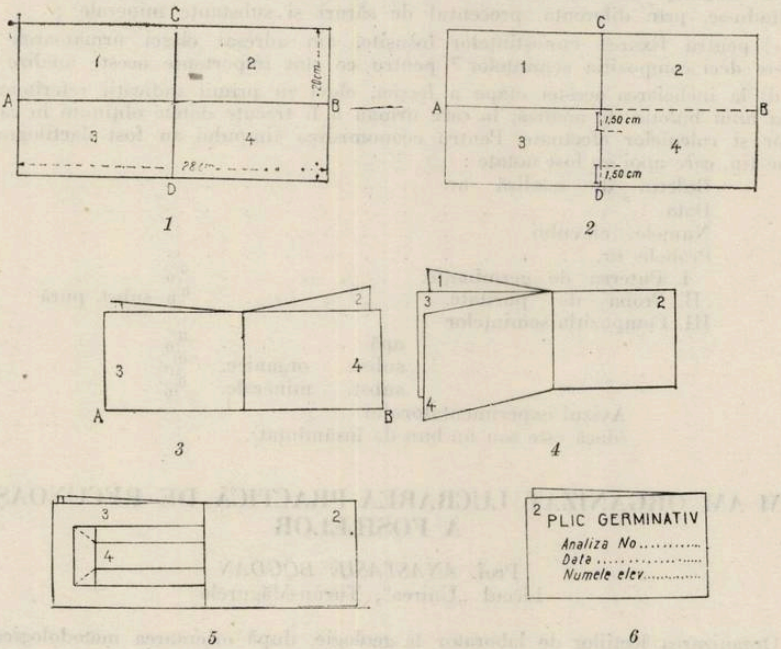


Fig. 1. Modul de confecționare a unui plic germinator.
1. Hîrtia de filtru se pliază în patru, pentru a împrima dungile AB și CD. 2. Sînt tăiate urmele punctate. 3. Se împătureste, îndoindu-se după linia AB. 4. Tăietura 4 se întoarce peste foile 1 și 3. 5. Foaia 4 se pliază pentru a forma un plic. 6. Se închide plicul cu fața 2, pe care scriem datele analizei.

După ce le-am dat explicațiile necesare, elevii au confecționat plicuri germinative (fig. 1), în care au așezat cîte 100 semințe de grîu. După aceea le-au umezit și le-au așezat într-un loc ferit și cald, controlîndu-le în cadrul orei din săptămîna următoare. Cu această ocazie au stabilit coeficientul de germinație de la probele pregătite anterior.

În etapa a II-a a lecției „Proba de puritate" —, pentru a preciza noțiunea de sămînță „pură", precum și problemele privind importanța folosirii semințelor „pure", cum pot fi ele obținute și cum se face analiza „purității", am adresat următoarele întrebări : ce înseamnă semințe „pure" ? „de ce este important să folosim semințe „pure" ? „cum putem obține semințe „pure" ? cum se poate efectua analiza „purității" ?

În această etapă, am efectuat, împreună cu elevii, următoarea lucrare : cu ajutorul unor balanțe, am cîntărit 10 grame semințe impure de grîu. După aceia au fost separate impuritățile, iar semințele curate rămase au fost recîntărite, iar cifra obținută a fost înmulțită cu 10, aflîndu-se în acest fel, procentul de puritate.

Pentru realizarea etapei a III-a a lecției — „Compoziția semințelor" — a fost necesară reamintirea unei experiențe efectuată în clasa a IV-a la obiectul „Cunoștințe despre natură" în cadrul temei „Compoziția solului". De asemenea, am precizat că, în cadrul analizei compoziției semințelor, va fi folosită și balanța, pentru a stabili cantitățile de apă, substanțe minerale și organice la 100 g semințe „pure". La începerea lucrului am recomandat elevilor să respecte normele de securitatea muncii, dat fiind faptul că utilizau lămpițe de spirt. De asemenea, le-am reamintit modul de utilizare a unui „cleste" de hîrtie, cu care urmau să prindă eprubetele ce se țin la flacără.

Lucrarea s-a desfășurat în felul următor :

a) au fost încălzite 10 grame semințe pure de grîu, pentru eliminarea apei, după care au fost recîntărite, iar cifra obținută a fost înmulțită cu 10, aflînd în felul acesta, în

procente, cantitatea de apă conținută de semințe ;

b) pentru ca elevii să intuiască separarea substanțelor organice, care ard cu miros caracteristic, de cele minerale, care rămîn sub formă de cenușă, au fost arse semințele în eprubete (linguriță de ars). (A fost cîntărită cenușa, iar cifra obținută a fost înmulțită cu 10, aflîndu-se, prin diferență, procentul de săruri și substanțe minerale) ;

c) pentru fixarea cunoștințelor însușite, am adresat clasei următoarele întrebări : care este deci compoziția semințelor ? pentru ce sînt importante aceste analize ? ;

d) la încheierea acestei etape a lecției, elevi au primit indicații referitoare la completarea unui buletin de analiză, în care urmau a fi trecute datele obținute în cadrul experiențelor și calculelor efectuate. Pentru economisirea timpului au fost dactilografiate niște buletine tip, care apoi au fost notate :

Buletin de analiză nr. . . . . .
Data . . . . . .
Numele elevului . . . . . .
Probele nr. . . . . .
I. Puterea de germinație. . . . . %
II. Proba de puritate. . . . . % subst. pură
III. Compoziția semințelor
apă . . . . %
subst. organice. %
subst. minerale. %
Avizul experimentatorului
(dacă este sau nu bun de însămînțat).

CUM AM ORGANIZAT LUCRAREA PRACTICĂ DE RECUNOAȘTERE A FOSILELOR

Prof. *ANASTASIE BOGDAN*
Liceul „Unirea", Turnu-Măgurele

Organizarea lecțiilor de laborator la geologie, după orientarea metodologică modernă — învățare prin descoperire — va face ca această disciplină să fie mai atractivă, mai interesantă. Astfel de lecții asigură o mai clară însușire a noțiunilor, dezvoltă la elevi spiritul de observație, interesul pentru cercetarea științifică, contribuie la activizarea lor.

În cele ce urmează voi prezenta felul cum am organizat în laborator lucrarea practică pentru recunoașterea unor fosile (mulaj sau originale) din era neozoică.

În vederea realizării cu bune rezultate a unor astfel de lecții, în afara manualului am consultat și o serie de lucrări de specialitate dintre care amintesc : cursul de „Geologie și Paleontologie" al conf. univ. Nic. Mihăilescu ; manualul de „Geologie cu baze de paleontologie" de Ion Z. Barbu ; „Geologie istorică" de E. Săulea ; „Lumi dispărute" de conf. univ. Nic. Mészaros ; „Epocile geologice ale pămîntului" de Mircea Ilie ; „Viețuitoarele din trecutul pămîntului românesc" de prof. univ. Mircea Paucă.

Dintre obiectivele propuse a le realiza prin această lecție amintesc : a) înțelegerea de către elevi a faptului că fosilele reprezintă un mijloc prețios de reconstituire a evoluției viețuitoarelor, ele dînd totodată indicații asupra condițiilor de mediu în care au trăit acestea ;

b) formarea la elevi a deprinderii de a face cercetare științifică și de a folosi materialele existente în laborator.

Pregătirea materialului. Această operațiune a fost destul de dificilă întrucît a trebuit să pun la dispoziția elevilor resturi fosile care să prezinte caracteristicile principale ale animalelor fosilizate.

Materialele le-am pregătit cu ajutorul elevilor „laboranți". Eșantioanele au fost puse în cîte o tavă — cu cîte 7—8 fosile —, repartizată la cîte un grup de patru elevi, așezați la mese.

Pe lîngă mulajele cu care este dotat laboratorul, am folosit și resturi fosile recoltate, cu ajutorul elevilor, în timpul excursiilor organizate la cuibul fosilifer de la Albești — Muscel sau recoltate din carierele de pietriș din jurul comunei Traian, situată la est de orașul Turnu Măgurele. Astfel au fost aduse în laborator numeroase resturi fosile aparținînd următoarelor genuri : *Numulites, Conus, Fusus, Pecten, Ostrea, Cardium, Scutella* ș.a.

De asemenea, pentru determinări am mai pregătit cîteva lupe (cîte una la două

mese) și cîteva „determinatoare", ca de exemplu : „Manualul inginerului de mine", Secț. III, pag. 175—220 și „Vieţuitoarele din trecutul pămîntului românesc".

Pe pereți au fost fixate planșe reprezentînd vieţuitoarele din era respectivă, în mediul lor natural, și tipul de fosile (laboratorul nostru posedă asemenea seturi de planșe).

Desfășurarea lecției. După ce am explicat modul în care se va desfășura lecția, am cerut elevilor grupați la mese — avînd cîte un responsabil la masă — ca pe baza observației directe să desprindă anumite caractere morfologice.

În acest scop le-am pus următoarea întrebare-problemă : stabiliți ce reprezintă resturile fosile studiate și care sînt însușirile principale ale organismului fosilizat ?

Cu ajutorul materialelor existente în laborator elevii au stabilit mai întîi că pe mese sînt eșantioane reprezentînd scheletele exterioare ale unor pecii de animale fosilizate, iar apoi caracterele morfologice ale acestora.

Elevii au mai avut la dispoziție, pentru sudiu, un mulaj de *Hipparion,* molari de *Elephas* și coarne de *Cervus,* cu ramuri.

Odată recunoscută și descrisă fiecare fosilă în parte, le-am cerut să răspundă la următoarea întrebare : *în ce grupă de animale pot fi clasificate aceste vieţuitoare ?*

Pe baza celor determinate în laborator și a cunoștințelor căpătate la lecțiile teoretice, elevii au grupat animalele pe clase și încrengături. În ceea ce privește, vertebratele, pe baza celor observate ei au arătat că formele care s-au dezvoltat în neozoic se apropie de cele actuale, fără însă să constituie fosile conducătoare. Dintre acestea un rol deosebit îl au mamiferele și anume proboscidienii — genul *Elephas.* Folosindu-mă de mulajul de *Hipparion* am arătat, încă o dată, că în perioada neogenă a avut loc evoluția interesantă a strămoșilor calului.

Considerînd că elevii posedă suficiente cunoștințe pentru stabilirea mediului în care au trăit animalele în era neozoică, am adresat următoarea întrebare : *care au fost condițiile de mediu (terestru sau marin) în care au trăit animalele studiate ?*

Reconstituirea mediului de viață a fost făcută pe baza cunoștințelor căpătate la zoologie, precum și a celor de la lecțiile teoretice despre era neozoică.

Am considerat că nu este lipsit de interes să indic elevilor și unele localități din țara noastră cu cuiburi fosilifere : Albești (Muscel), Bucovăț (Craiova), Colentina (București), Cioclovina (Hațeg), Mălăușteni (Galați), Pietroșani, Rucăr (Muscel) etc.

În încheierea lecției, după ce elevii au stabilit cărora animale aparțin resturile fosile, care sînt caracterele morfologice sumare ale acestora, mediul de viață în care au trăit și cărora grupe aparțin, le-am cerut să-și verifice cunoștințele însușite la lecția de laborator, completînd o fișă. Fișa se prezintă astfel :

FIȘA

Elev ..... anul .....

Data lucrării de laborator

Perioada	Cărui grup aparține animalul fosil.	Denumirea animalului fosil.	Ce parte din organism reprezintă restul fosil	Caracteristicile principale ale animalului fosil.	Mediul de trai (marin-terestru).	Cuiburi fosilifere în țara noastră cu astfel de animale.
Paleogen	Nevertebrate					
	Vertebrate					
Neogen	Nevertebrate					
	Vertebrate					

Întocmirea fișei de către fiecare elev contribuie în mai mare măsură la sporirea interesului pentru înțelegerea geologiei.

Elevii au fost îndrumați să-și aranjeze materialul cu care au lucrat potrivit subdiviziunilor erei neozoice (paleogen, neogen) — așezare stratigrafică și pe grupe de animale (nevertebrate și vertebrate) — așezare taxonomică.

Valoarea formativă a unor astfel de lecții este incontestabilă, ele oferind elevilor posibilitatea de a cerceta fenomenele geologice în mod independent, contribuind totodată la consolidarea cunoștințelor de stratigrafie însușite în cadrul lecțiilor teoretice.

DESPRE FOLOSIREA LITERATURII BELETRISTICE LA LECȚIILE DE BIOLOGIE

Prof. *D. V. IOAN*
Liceul nr. 7, Iași

Imaginile artistice cuprinse în operele multor scriitori, care reflectă admirabil numeroase procese biologice, reprezintă o cale în plus pentru completarea conținutului științific al lecțiilor.

De exemplu, elevul care pătrunde în taina versurilor argheziene își poate completa imaginea procesului desprinderii omului din starea de animalitate, de trecere de la instinct la conștiință, conturîndu-și în acest fel procesul de filogenie a omului de la driopiteci pînă la *Homo faber*.

„Esența poeziei — afirmă B e l i n s k i — *constă tocmai în aceea că ea dă unei idei materiale un chip viu, senzorial și frumos* [1]). De asemenea, literatura beletristică contribuie în mare măsură la orientarea tineretului spre umanism, dragoste de oameni și de viață. Sensul vieții marelui savant L. P a s t e u r — *„Știință și umanitate, știință pusă în slujba omului"*, concepția umanistă a titanului de la Down, Ch. D a r w i n, care a descris grozăviile sclaviei, cutezanța și lupta savantului român E m. R a c o v i ț ă, pentru adevăr și dreptate socială, sînt doar cîteva exemple care conduc progresiv mintea elevului spre conceptualizare, îmbogățindu-i conștiința cu principii de gîndire și de viață.

Utilitatea folosirii elementelor de literatură beletristică rezidă și din faptul că ele fixează atenția și interesul elevilor, contribuind la îmbogățirea vocabularului, a modului de exprimare și imprimă lecțiilor un cadru dispozițional și afectiv.

În cele ce urmează ne propunem a prezenta doar cîteva exemple asupra modului în care pot fi folosite și interpretate unele pasaje din literatura belestristică, în cadrul procesului de transmitere și asimilare de cunoștințe.

Astfel, conținutul științific al lecțiilor privind unele fenomene biologice cu conținut abstract (selecția și relațiile complexe din natură), îl completez cu elemente de literatură beletristică, care măresc gradul de receptivitate al elevilor. (*„Multe flori sînt, dar puține / Rod în lume o să poarte / Toate bat la poarta vieții, / Dar se scutur multe moarte"* [2]). *„Împărat slăvit e codrul, / Neamuri mii îi cresc sub poale, / Toate înfloresc din mila / Codrului, Măriei-Sale"* [3]).

De asemenea, din opera marelui povestitor M. S a d o v e a n u folosesc, în cadrul lecțiilor, minunatele descrieri care înfățișează diversitatea faunei silvestre și acvatice, procesul continuu de naștere și moarte a organismelor, mișcarea și prefacerea în natură. (De exemplu : *„întreaga faună, fără număr, fiica mîlului primordial se frămîntă într-o monstruoasă bucurie. ..... Era bucuria vieții și a morții și a transformării necontenite. Viața are nevoie totdeauna de hrană"* [4]).

Din opera savantului român E m. R a c o v i ț ă folosesc numeroase citate — din care se desprind unele procese biologice (evoluția, adaptarea, supraviețuirea organismelor adaptate) — care reprezintă un exemplu edificator de îmbinare a expunerii literare cu observațiile științifice. (În peșteri, *„...s-a oploșit cea mai săracă populație de vietăți de pe pămînt ? Rari indivizi ai cîtorva neamuri răslețe de păcătoase ființe acolo pripășite, duc o viață de mizerie în acest azil al caliciei biologice !"* [5]).

Literatura beletristică poate fi folosită cu succes și la predarea cunoștințelor prin problematizare în acest fel avînd posibilitatea să întreținem cu elevii un dialog fructuos, care solicită gîndirea spre a găsi răspunsuri potrivite la problema pusă. Iată un exemplu : Ce versuri argheziene evocă procesul de descoperire a uneltelor și a relațiilor noi ce se stabilesc între om și natură ? La acest sens edificatoare sînt versurile : *„Ai născocit pe-ncetul uneltele, cu care / Ți s-a făcut mai dîrză voința și mai tare"* [6]).

Formația umanistă a elevului modern poate fi realizată, în cadrul lecțiilor, de asemenea, cu ajutorul imaginilor literare, care cultivă în rîndul elevilor dragostea pentru

---

[1]) I. V. C. B e l i n s k i : *Opere filozofice alese*, vol. I, Edit. Cartea rusă, București, 1956, pag. 454.
[2]) M. E m i n e s c u : *Poezii*. Edit. Minerva, Bucureșit, 1970, pag. 198.
[3]) Ibidem, pag. 85.
[4]) M. S a d o v e a n u : *Povestiri*. Edit. pentru literatură, Bucuretși, 1939, pag. 327.
[5]) E m. R a c o v i ț ă : *Speologia o știință nouă a străvechilor taine subpămîntești*. Edit. științifică, București, 1963, pag. 36.
[6]) T. A r g h e z i : *Versuri*. Biblioteca pentru toți, București, 1960, pag. 206.

ocrotirea naturii, a menținerii echilibrului biologic. În acest sens, opera marelui poet T. Arghezi, a cărui mare chemare a fost mînuirea rațională a forțelor naturii, ne oferă imagini edificatoare (*„Și, în sfîrșit, urmașul lui Prometeu, el, omul, / A prins și taina mare, a tainelor, atomul / El poate omenirea, în cîteva secunde, / S-o-ntinerească nouă pe veci ori s-o scufunde“* [7]).

De asemenea, din opera savantului Em. Racoviță pot fi folosite acele descrieri în care arată că omul este un factor conștient care a schimbat echilibrul biologic natural. În acest sens prezentăm cîteva imagini artistice ce se desprind din concepția umanistă a savantului român, care pot fi folosite la lecții. *„Dar a intervenit un factor care deja în multe cazuri a schimbat echilibrul biologic natural și care amenință să-l răstoarne complet în viitor.*

Acest factor este isprava speciei Homo sapiens. Acest mamifer năprasnic, lacom, prăduitor și neprevăzător..., a stîrpit complet sute de specii de vietăți, a golit țări întregi de pădurile lor, ...

De-or merge treburile așa, fără ca să intervină vreo schimbare în tactica lui Homo „insapiens“, putem să-i cîntăm de pe acum prohodul“ [8]).

Imagini de neuitat, care conțin elemente de educație umanistă, le întîlnim și în povestirile cinegetice ale lui I. Pop, *„Vînătorii adevărați sînt totuși deseori apăsarea tristeții faptelor lor, iar cu anii, spre bătrînețe, ajung la o adîncă înțelepciune, în care dragostea de natură rămîne pură, nepătată de sînge și de lumea unei vieți nevinovate“* [9]).

Remarca ce se desprinde din prezentarea celor cîteva exemple, este aceea că, prin îmbinarea cunoștințelor științifice cu imagini din literatura beletristică, putem contribui la completarea culturii generale a elevilor.

LUCRĂRI PRACTICE DE LABORATOR LA LECȚIILE DE BIOLOGIE. ORGANIZAREA ȘI DESFĂȘURAREA LOR

Lector univ. *CEZAR CĂȘERIU*
Institutul pedagogic de 3 ani, Bacău

În cadrul obiectivului general al educării și integrării elevilor într-un circuit larg, un loc important — în condițiile școlii contemporane — revine lucrărilor practice de laborator. În literatura de specialitate, interesul pentru lucrările de laborator este considerat ca un rezultat al legării învățămîntului de practică, de viață. Cînd ne referim la activitatea elevilor în laborator considerăm lecția nu ca o *„...pură demonstrație didactică, ci o muncă adevărată, pe măsura priceperii și puterii lor“* [1]).

Desigur că, antrenarea elevilor în efectuarea unor activități de mînuire a ustensilelor și a aparaturii, a tehnicilor de efectuare a experiențelor și a lucrărilor de laborator, sînt acțiuni care își aduc aportul la perfecționarea și modernizarea predării științelor biologice în școală. Rolul formativ al lecției de biologie presupune, implicit, definirea precisă a atribuției lucrărilor de laborator.

În prezentul articol ne propunem să facem cîteva precizări referitoare la organizarea și desfășurarea lucrărilor practice în laboratorul școlar.

Dacă ne referim la importanța lecției de laborator, putem preciza că lucrările practice conduc la lărgirea sferei de activitate independentă a elevilor, la formarea de priceperi și deprinderi practice, la însușirea de noi sisteme de cunoștințe, la redescoperirea unor adevăruri științifice, la sporirea gradului de participare activă, la dezvoltarea interesului pentru studiul naturii.

Scopul concret al lucrărilor de laborator se realizează prin respectarea normelor fundamentale, adică a principiilor de învățămînt. Dacă stabilim o bună interdependență a principiului intuiției, cu principiul însușirii conștiente și active a cunoștințelor, cu celelalte principii didactice, alcătuind sisteme pe care le aplicăm în mod creator în orice etapă din lucrare, eficiența lecției crește substanțial, deoarece în asemenea activități de laborator intuiția și celelalte principii capătă noi valențe pe care le conferă observarea directă.

---

[7]) T. Arghezi: *Versuri*. Biblioteca pentru toți, București, 1960, pag. 230.
[8]) Em. Racoviță: *Opere alese*. Edit. Academiei R.P.R., București, 1964, pag. 704.
[9]) I. Pop: *Întîlniri cu animalele*. Edit. științifică, București, 1960, pag. 7.
[1]) M. Maliță: *Școala în societatea socialistă. Lupta de clasă*, nr. 10, 1971, pag. 25.

Pentru efectuarea lucrărilor de laborator folosim metode și procedee didactice specifice, care vizează diferite laturi ale lecțiilor ca: explicația (cînd ne referim la pezentarea lucrării), demonstrația (cînd executăm lucrarea model), exercițiul (cînd punem 1—2 elevi să execute lucrarea în fața colegilor) etc. Noi acordăm prioritate metodei inductive, pentru ca elevii să descopere detalii și relații între fenomene și structuri. În timpul unor disecții elevii observă, compară și desenează, țesuturi, organe, aparate,sisteme și dau răspunsuri la problemele indicate fiecărei grupe în funcție de lucrarea pe care o execută. Conducerea lecțiilor de laborator „...*după orientarea metodologică „învățare prin descoperire" devine un act de creație al profesorului și un mijloc de educare a creativității elevului*"[2]). Această metodă oferă elevilor posibilitatea de a-și dezvolta gîndirea și de a integra în sisteme de cunoștințe multitudinea noțiunilor învățate la biologie și la celelalte științe ale naturii. În soluționarea unor probleme de cunoaștere a topografiei și structurii de organizație internă la unele grupe de metazoare, cînd ne propunem să facem generalizări pe baza datelor acumulate anterior, ne folosim de strategia experimental-faptică pentru a sublinia complicarea structurii în evoluție.

În conducerea lucrărilor de laborator folosim două variante: a) metoda polifazică, cînd dăm explicațiile necesare la fiecare etapă a lecției și executăm demonstrativ parțial lucrarea, apoi toți elevii execută aceeași parte a lucrării în „front unic" și b) metoda monofazică cu explicarea lucrării și executarea ei demonstrativ în întregime la început cînd elevii primesc toate îndrumările pentru activitatea independentă. Prima metodă permite o mai bună organizare și este utilă la începutul anului, pe cînd cea de-a doua este mai eficientă, oferind elevilor posibilitatea să lucreze independent, să-și dezvolte inițiativa creatoare, să facă deducții și să tragă singuri concluzii. Principiile, metodele și procedeele aplicate într-o viziune nouă, în sensul unei modelări în funcție de noile cuceriri ale didacticii moderne, facilitează însușirea profundă a particularităților funcționale și structurale ale organismelor vegetale și animale în activități independente de cunoaștere creatoare.

Prima lucrare cu elevii din clasa a V-a și anul I de liceu și chiar la începutul fiecărui an școlar noi o considerăm ca o lecție introductivă, în care elevii primesc indicații amănunțite despre felul cum trebuie să lucreze în laborator. Stabilim criteriile de organizare a lucrărilor, individual și pe grupe de 4—5 elevi, fixăm locurile elevilor și grupelor (care rămîn aceleași tot anul), familiarizăm elevii cu laboratorul, le facem cunoștință cu aparatura, cu ustensilele, cu principalele măsuri de tehnica securității muncii etc. În lecția premergătoare anunțăm elevilor data și tema lucrării pe care o vom executa și întocmim fișa lucrării care cuprinde: titlul lecției, materialele necesare, tehnica de lucru și bibliografia lecțiilor teoretice referitoare la lucrarea pe care o vom executa. Pregătirea tehnico-materială are o mare însemnătate și de aceea nu o neglijăm. În perioada de pregătire a începerii cursurilor elaborăm o planificare anuală și una trimestrială cu activitățile pe clase, folosind următoarele rubrici: tema lucrării, clasa, data, durata, aparate și accesorii, materiale necesare și observații.

Orele de lucrări practice de laborator, ce urmează să fie efectuate, sînt prevăzute în programa pe obiecte, care stabilește teme bine precizate. Pregătirea și desfășurarea unei lecții comportă următoarele etape: *instructajul introductiv, munca independentă a elevilor* sub îndrumarea și controlul profesorului și *încheierea lecției*. În continuare arătăm activitățile pe care le organizăm în fiecare etapă pentru o lecție cu durata de 1—2 ore.

I. *Instructajul introductiv*. Cuprinde măsuri organizatorice cum sînt: repartizarea elevilor individual sau pe grupe la locul de lucru, distribuirea materialului și a aparaturii (o facem, fie înainte de oră, fie cînd începem lucrarea), o scurtă conversație privind verificarea cunoștințelor la care se referă lucrarea, anunțarea titlului și a scopului lecției (punem accent pe scop și pe importanța practică a lucrării, pentru a trezi interesul elevilor și a-i stimula în muncă), citirea fișei îndrumător sau a planului scris pe tablă, controlăm instrumentarul și materialul repartizat fiecărui elev sau fiecărei grupe, dăm cîteva îndrumări de protecția muncii (necesare la fiecare lecție) în legătură cu lucrarea de executat, explicăm și

[2]) V. Bunescu: *Lecția, act de creație a profesorului, condiție esențială de educare a creativității elevului. Revista de pedagogie*, nr. 10, 1971, pag. 4.

demonstrăm lucrarea, asigurînd în acest fel o bună observare tuturor elevilor, repetarea lucrării de către 1—2 elevi la masa de demonstrație.

II. *Munca independentă a elevilor.* Elevii lucrează independent, sub o permanentă supraveghere, orientare și control. Dacă lucrarea se execută pe grupe, asigurăm rotația elevilor și a grupelor (cînd grupele execută lucrări diferite), după un plan stabilit anterior, ceea ce permite ca fiecare elev să poată efectua toate operațiile. Cînd constatăm unele greșeli tipice la mai mulți elevi, este indicat să se înceteze activitatea pentru corectarea greșelilor observate și apoi să se reia lucrarea.

III. *Încheierea lucrării.* În această etapă verificăm și apreciem modul în care au lucrat elevii, îi notăm pe unii, formulăm unele concluzii printr-o conversație de încheiere. Cu această ocazie subliniem părți esențiale din lecție, evidențiem cîțiva elevi, pregătim locul de muncă pentru clasa următoare sau viitoarea activitate.

În acest mod organizăm lecția pe care o conducem prin metoda monofazică ; acest mod de organizare poate fi aplicat și în cazul metodei frontale, avînd grijă ca explicarea lucrării, demonstrarea și efectuarea ei, să o facem în etape bine delimitate, încît fiecare parte din lucrare să prezinte o unitate, să fie o continuare a etapei anterioare și să se lege logic de ceea ce urmează. Și într-un caz și în altul dăm explicații scurte, clare, concret formulate, elevii lucrează independent și în același timp după indicațiile noastre, își notează în caiete observațiile, execută desene, grafice etc.

Pentru fiecare lucrare de laborator s-a întocmit un plan schematic care cuprinde : a) pregătirea elevilor, a instrumentarului de lucru, procurarea și distribuirea materialului pentru lucrare și b) desfășurarea lucrării propriu-zise referitor la ce trebuie să observe elevii, cum se fixează animalul în vasul de disecție (cînd se fac disecții), cum trebuie să lucreze, indicațiile care se dau în timpul activităților și cum se face prelucrarea rezultatelor.

Rezultate bune la lecțiile de laborator obținem atunci cînd cunoaștem conținutul științific, stăpînim tehnica executării lucrării, pregătim din timp instrumentarul, aparatura, ustensilele, materialul pentru lucrare și executăm lucrarea înainte de a face demonstrația în fața elevilor.

Pentru efectuarea unor lucrări avem nevoie de un instrumentar simplu, însă ca să integrăm laboratorul în procesul de modernizare a învățămîntului trebuie să-l dotăm și să organizăm predarea pe cabinete de specialitate.

Lucrările de laborator favorizează munca elevilor în „echipă", dar eficiența activității crește cu atît mai mult cu cît organizăm mai multe lucrări individuale, cu cît unele elemente de cercetare sînt aflate cu ajutorul metodelor de descoperire.

POSIBILITĂȚI DE FOLOSIRE A „MICROSCOPULUI STILOU" ÎN SCOPURI DIDACTICE

Prof. *ALEXANDRU GYÖRFI*
Liceul „Ady-Șincai", Cluj

Folosirea mijloacelor tehnice vizuale pe scară largă în învățămîntul nostru constituie una din căile principale ale modernizării și perfecționării acestuia.

Avînd în vedere că „microscopul stilou" (fig. 1) a fost proiectat pentru studierea și examinarea materialelor textile, în forma actuală foarte greu poate fi folosit în scopuri didactice : reglarea precisă a distanței dintre obiectiv și preparat, pentru a obține o imagine clară, se realizează cu ajutorul unor operațiuni greu de executat de către elevi într-un timp scurt ; de asemenea, cu acest microscop preparatele nu pot fi examinate decît la lumină reflectată. Ori, preparatele microscopice se examinează în primul rînd cu ajutorul luminii prin transparență.

Aplicîndu-i dispozitivul, pe care îl vom descrie în continuare, se ușurează reglarea, „microscopul stilou" putînd fi folosit și la lumină prin transparență. Îmbunătățirea și adaptarea acestui microscop în vederea folosirii la lecțiile de biologie este motivată și de faptul că majoritatea școlilor generale și licee sînt dotate cu un număr considerabil de astfel de microscoape, care tocmai datorită deficiențelor menționate nu sînt folosite în practică.

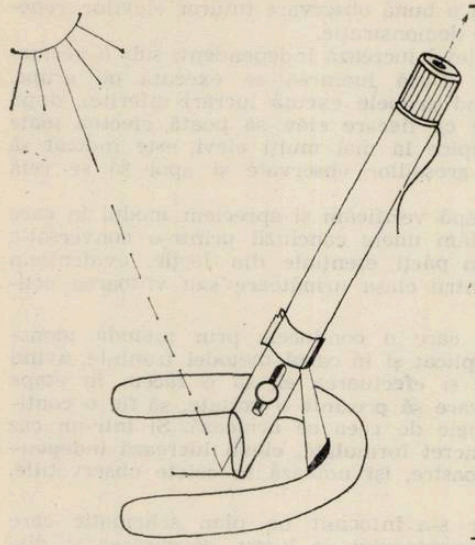


Fig. 1. „Microscopul stilou" în formă originală.

DESCRIEREA DISPOZITIVULUI

„Microscopul stilou" poate fi adaptat pentru folosirea la lecţiile de biologie, aplicîndu-i un simplu dispozitiv de fixare a preparatului microscopic (fig. 2). Dispozitivul confecţionat de subsemnatul este alcătuit din următoarele părţi : un manşon de fixare a stativului pe tubul „microscopului stilou", care este format dintr-un inel de alamă cu dimensiuni potrivite pentru a se fixa stabil pe capătul inferior al tubului la microscop ; un sistem de fixare a lamelor de sticlă, format din două lame de oţel îndoite în formă de „U" şi legate cu două braţe de metal la manşonul de fixare ; un strat de pîslă subţire,

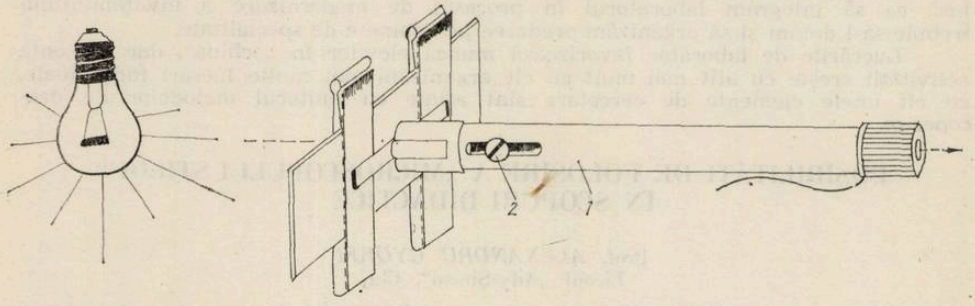


Fig. 2. „Microscopul stilou" în formă îmbunătăţită (cu dispozitiv pentru fixarea preparatului microscopic). 1. Tubul „microscopului stilou"; 2. şurub de fixare.

care este aplicat pe suprafaţa interioară a lamelor de oţel îndoite, servind pentru o mai precisă fixare a preparatului microscopic ; ea asigură posibilitatea mişcării fine a lamei în stativ cu ocazia examinării preparatelor.

MODUL DE UTILIZARE A DISPOZITIVULUI

Fixăm dispozitivul nou de capătul inferior al tubului de la microscop, cu ajutorul manşonului de alamă şi apoi introducem preparatul microscopic în sistemul de fixare. Orientînd tubul microscopului către sursa de lumină (în clasă către fereastră sau o sursă de lumină artificială), preparatele pot fi examinate la lumina prin transparenţă în condiţii bune. Reglarea distanţei dintre obiectiv şi preparatul examinat se face mişcînd obiectivul cu ajutorul şuruburilor de fixare în tubul microscopului.

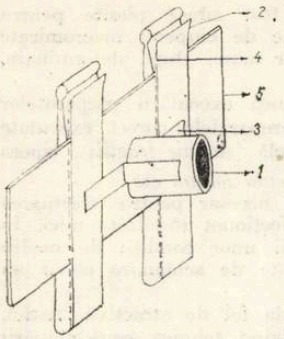


Fig. 3. Dispozitivul pentru fixarea preparatului microscopic. 1. manşon de fixare a stativului ; 2. lamă de oţel ; 3. braţ de metal ; 4. strat de pîslă ; 5. preparat microscopic.

AVANTAJELE DISPOZITIVULUI

1) Folosind dispozitivul descris, preparatele microscopice pot fi examinate la lumină prin transparenţă. Astfel îmbunătăţit microscopul poate fi folosit la un număr mare de lucrări practice de botanică, zoologie, anatomie etc.

2) Dispozitivul asigură posibilitatea organizării mai operative şi în masă a demonstraţiilor microscopice la lecţii, deoarece microscopul *poate fi reglat uşor şi repede.*

3) Elevii *pot folosi „microscopul stilou" şi în cadrul excursiilor* şi a activităţii lor independente din afara clasei.

4) Confecţionarea acestui *dispozitiv poate fi realizată la un preţ de cost foarte mic,* sau chiar cu mijloace proprii.

5) Dispozitivul menţionat constituie o îmbunătăţire esenţială a „microscopului stilou", care îl va face mai accesibil în şcoli.

„Microscopul stilou" îmbunătăţit în acest sens a fost utilizat deja, cu eficienţă foarte bună, atît de subsemnatul, cît şi de cîţiva colegi de la unele şcoli din Cluj.

ASPECTE ALE ACTIVITĂŢII TEHNICO-PRODUCTIVE ÎN ŞCOLI

Instruirea şi educarea tinerei generaţii în vederea integrării sociale, se conturează tot mai pregnant ca o pregătire prin muncă şi pentru muncă a tineretului, apt să răspundă necesităţilor ştiinţei şi tehnicii moderne în plin progres.

Organizarea activităţii tehnico-productive în şcoală, urmăreşte în principal formarea la elevi a unor priceperi şi deprinderi de muncă independentă, cultivarea dragostei pentru muncă, aplicarea în practică a cunoştinţelor teoretice şi orientarea lor profesională spre ramuri importante ale economiei naţionale.

Pentru a răspunde acestor cerinţe sau luat măsuri ca pe lîngă fiecare şcoală să fie asigurate condiţiile necesare unei bune desfăşurări a acestor activităţi.

Continuînd relatarea aspectelor privind desfăşurarea activităţilor tehnico-productive în şcolile de pe cuprinsul patriei noastre, în acest număr prezentăm informări primite la redacţie din judeţele Maramureş, Satu-Mare, Arad, Bistriţa-Năsăud, Ialomiţa, Buzău şi Tulcea. Pe această cale informăm cititorii că la redacţie au mai sosit materiale şi din alte judeţe, pe care le vom publica în numerele viitoare. Rugăm totodată cadrele didactice care au realizări deosebite pe această linie, să ne trimită scurte informări.

★

Profesorul Sergiu Danci de la liceul de cultură generală din oraşul Borşa, jud. Maramureş, ne relatează următoarele :

În cadrul şcolii funcţionează două cercuri ale „Tinerilor naturalişti". Din primul cerc fac parte elevii aparţinînd claselor şcolii generale, iar din al doilea cerc fac parte elevi ai liceului de cultură generală.

Întreaga activitate a cercurilor a fost orientată spre îmbogăţirea laboratorului şcolar cu materiale didactice necesare în predarea biologiei. În acest sens am folosit pe cît posibil resursele locale, urmărind totodată ca şedinţele de cerc să se desfăşoare în natură, unde elevii au posibilitatea să sesizeze diferite fenomene biologice.

Astfel, pentru înfrumuseţarea parcului şcolar, toamna, am adunat de pe dealuri măcieşi, pe care apoi i-am plantat în parcul şcolii. Primăvara s-a trecut la altoirea lor, după ce în prealabil li s-a amintit elevilor tehnica altoirii, insistîndu-se asupra celei în ochi.

O altă activitate, la care elevii au participat cu plăcere, a fost aceea de determinare şi preparare a materialului biologic colectat în timpul excursiilor. Astfel, de pe masivul

Pietrosul Rodnei, unde se află numeroase endemisme, au fost aduse plante pentru ierbarul școlar. De asemenea, am reușit să alcătuim o colecție de ciuperci macromicete adunate din împrejurimile orașului, unde se întîlnesc în număr mare. După determinare, ciupercile au fost preparate pe cale umedă.

O atenție deosebită am acordat inițierii elevilor în tehnica executării preparatelor anatomice, folosind în acest scop soluții formolizate. Dintre preparatele corect executate amintim : păstrăvul-de-munte *(Salmo trutta fario)*, șarpele-de-sticlă *(Anguis fragilis)*, vipera *(Vipera berus)*, structura internă la pește, icre, ouă de broască, *Taenia solium* etc.

În vederea asigurării laboratorului cu material vegetal necesar pentru efectuarea experiențelor de fiziologia plantelor în timp de iarnă, am confecționat răsadnițe mici. În timpul acestor lucrări elevii s-au convins de necesitatea creării unor condiții de mediu propice dezvoltării plantelor care urmau a fi semănate. Înainte de semănare elevii au determinat puterea de germinare a semințelor.

Inițierea elevilor în acvaristică a constituit o activitate la fel de atractivă. Astfel, în prima ședință am dat elevilor unele indicații teoretice privind tehnica confecționării acvariului și regulile ce trebuie respectate pentru buna lui realizare. Într-o altă ședință s-a trecut la executarea lucrării, atrăgîndu-le atenția asupra importanței stabilirii echilibrului biologic în acvariu.

Începînd de anul trecut ne-am propus să alcătuim o colecție de ouă de păsărele. Prima sarcină a fost colectarea ouălelor, în lunile de primăvară, ocupație mult îndrăgită, mai ales de elevii claselor mici. După aceea s-a trecut la determinarea lor și apoi la conservare, prin umplere cu ceară topită. În urma acestor activități elevii și-au însușit o serie de date privind caracterele a numeroase specii de păsărele, perioadele de reproducere, locurile de depunere a ouălor și importanța lor în stîrpirea insectelor dăunătoare pentru agricultură.

Un interes deosebit a stîrnit vizitarea Secției de microbiologie de la laboratorul policlinicii orășenești. Aici, cadre specializate au prezentat elevilor specificul muncii de laborator, mediile de cultură utilizate, modul de executare a însămînțărilor pe mediile de cultură, colorarea preparatelor microscopice, observații la microscop.

Activitatea noastră s-a orientat și spre inițierea elevilor în cercetarea științifică. Astfel, am repartizat membrilor cercului diferite teme de cercetare cum ar fi : „Numiri populare de plante din Borșa", „Plante medicinale din împrejurimile orașului Borșa", „Peștii dulcicoli din apele locale".

În cinstea aniversării semicentenarului P.C.R., Inspectoratul școlar județean Maramureș a organizat o sesiune de referate și comunicări științifice ale elevilor.

Membrii cercului școlii noastre au prezentat lucrarea „Date asupra faunei ihtiologice a bazinului hidrografic Vișeu". Lucrarea a cuprins o parte generală, privind caracterizarea rețelei hidrografice, după care a prezentat principalele zone piscicole, cu descrierea unor specii de importanță deosebită, cum ar fi de exemplu lostrița *(Hucho hucho)*, salmonid declarat monument al naturii. Concluziile lucrării au subliniat măsurile ce trebuie luate pentru îmbogățirea fondului piscicol din această zonă, precum și pericolul pe care îl prezintă pentru fauna piscicolă (scăderea numărului de specii de salmonide ca : păstrăvul, lipanul, lostrița și altele), deversarea substanțelor nocive de la diferite puncte industriale, în apele bazinului hidrografic Vișeu. Lucrarea a fost apreciată de membrii juriului.

★

Profesorul S. Ungvari, de la Școala generală din com. Moftinu-Mare, jud. Satu-Mare, ne informează că elevii desfășoară o activitate remarcabilă în ceea ce privește cultura legumelor. Astfel sînt cultivate legume din soiuri timpurii și tîrzii, care sînt valorificate pe piața locală.

În acest scop încă din mijlocul iernii, a fost pregătită răsadnița, unde au fost însămînțate soiuri de legume timpurii. După răsărirea plantelor, pînă la sosirea timpului prielnic pentru plantarea lor în cîmp, elevii au efectuat lucrări de îngrijire, recomandate de agrotehnică. Rezultate remarcabile au fost obținute la cultura tomatelor, la care elevii au lucrat cu deosebit interes începînd de la plantare și pînă la recoltare.

O altă activitate, mult apreciată de elevi, este cea din pepiniera școlii. Întrucît în localitate există foarte puțini pomi fructiferi, ne-am îndreptat activitatea spre obținerea pe cale sexuată și vegetativă a puieților de păr sălbatic, gutui și măceși. Puieții obținuți sînt altoiți cu material procurat de la livezile cu pomi fructiferi din apropiere. În prezent avem peste 1.500 de puieți altoiți de 2 ani. Menționăm că în timpul verii anului 1971, aproximativ 800 de puieți au fost altoiți cu diferite soiuri nobile.

Pentru ca elevii să cunoască mai multe metode de altoire, pe care să le poată aplica în cazul în care unele nu reușesc, în timpul primăverii, la peste 100 de puieți, s-a

practicat altoirea sub coaje, în despicătură și împerecherea simplă. În prezent, prin valorificarea acestor puieți, școala realizează peste 11 000 lei. În afară de faptul că am căutat să obținem puieți din soiurile solicitate de cumpărători, pentru valorificarea optimă a acestora, am folosit cu mult succes propaganda în rîndul localnicilor. În toamna anului școlar 1970—1971, cu ocazia ședinței cu părinții, am organizat o expoziție cu soiurile pe care le avem în pepinieră, totodată prezentînd vizitatorilor și calitățile acestora.

Cu o parte din elevii claselor mai mari (VII—VIII) desfășurăm activități și în cadrul atelierului școlar de tîmplărie. Uneltele necesare au fost procurate cu fonduri date de școală. De la întreprinderile care patronează școala — C.A.P. și S.M.A. — am primit două mese de lucru. Din fondurile școlii au fost cumpărate două mașini pentru țesut plasă de sîrmă, cu care elevii vor face sîrmă pentru gard. Aceasta va fi folosită pentru gardul școlii, iar plusul va fi vîndut la populație. Datorită faptului că în localitate sînt foarte căutați stîlpii de beton, pentru construirea gardurilor, în orele de activitate tehnico-productivă elevii pregătesc cofraje și schelete de fier în vederea realizării acestor stîlpi.

Pentru perioadele cînd timpul nu permite efectuarea activităților în cîmp, elevii au recoltat nuiele de salcie, pănuși de porumb în vederea executării de coșuri și ștergătoare.

În cadrul C.A.P. și la baza de recepție din localitate am participat la culesul porumbului, strîngerea sfeclei-de-zahăr în grămezi, sortarea cartofilor, recondiționarea semințelor de cereale.

Muncile au fost organizate în așa fel încît elevii mai mici — din clasele a V-a și a VI-a — au participat la munci mai ușoare (sortarea cartofilor, strîngerea sfeclei-de-zahăr în grămezi), iar cei mai mari — din clasele a VII-a și a VIII-a — au executat lucrări mai grele (culesul porumbului și recondiționarea semințelor de cereale). Activitatea a fost analizată în fiecare zi pe clase și pe grupe. La sfîrșitul practicii a fost organizată o ședință în cadrul căreia a fost analizată această activitate.

De pe urma acestor activități elevii școlii noastre au realizat suma de circa 10 000 lei, din care o parte a fost folosită pentru cumpărarea de materiale necesare în procesul de modernizare a învățămîntului (aparat de proiecție, diapozitive, discuri, etc.), iar altă parte pentru dotarea atelierului de tîmplărie cu cele necesare.

★

Profesorul Pavel Covaci, de la Școala generală din com. Macea, jud. Arad, ne-a transmis următoarea informare :

Preocupați de îmbunătățirea condițiilor în care se desfășoară lucrările practico-productive, profesorii care predau agricultura la școala noastră, au încercat să găsească, și alte soluții. Astfel a fost construită o seră pe lotul școlar, a fost înființată o pepinieră de arbori și arbuști, iar cu sprijinul C.A.P. din localitate, a luat ființă o microfermă, cu o suprafață de 4 ha. Tot în același scop, au fost inițiate lucrări practice în parcul dendrologic și spațiile verzi din comună.

Lotul școlar, pe care se desfășoară o parte din activitățile practice, cuprinde un sector legumicol, un sector viticol și o pepinieră de arbori și arbuști. La lucrările mai dificile, care pretind multă atenție și îndemînare, participă în general clasele mai mari. Astfel lucrările de întreținere ce se execută aici trebuie să asigure o corectă și atentă mînuire a uneltelor agricole pentru a nu se produce vătămarea sau distrugerea puieților, mai ales a celor din speciile exotice, obținuți în multe cazuri cu destule greutăți.

Lucrările în sectorul viticol sînt executate de către elevi care au studiat sau studiază cultura viței-de-vie, iar pe sectorul legumicol lucrează elevii claselor a V-a. Tot pe lot o porțiune este rezervată culturilor comparative și pentru organizarea de experiențe.

Sera, care se află pe lotul școlar, folosește pentru obținerea răsadurilor de plante ornamentale, răsaduri de legume timpurii. Tot aici este făcută stratificarea semințelor și înrădăcinarea butașilor.

Deoarece localitatea este cunoscută prin rezultatele obținute în cultura tomatelor, iar C.A.P. posedă un complex de sere cu o suprafață de 5 ha, elevii școlii noastre sînt inițiați în tehnica cultivării de legume timpurii în sere și solarii. Pentru aceasta în afară de cunoașterea lucrărilor de creștere a răsadurilor, s-a dat atenție însușirii de către elevi a măsurilor și lucrărilor care sînt necesare la efectuarea combaterii bolilor plantelor crescute în condițiile speciale din sere. În acest scop elevii au executat lucrări de dezinfectarea mraniței și a amestecului de pămînt ce se utilizează în sere, prin tratare cu o soluție de formalină (2,5 litri formol la 100 litri de apă). Cu aceeași soluție se dezinfectează în fiecare toamnă mesele, ghivecele, ramele, lădițele și tot ce se găsește în seră.

Chiar dacă spațiul din seră nu permite desfășurarea de lucrări odată cu întreaga clasă, totuși profesorii de agricultură reușesc să organizeze activități pe grupe de elevi în sezonul ianuarie—martie. Trecînd prin rotație, elevii execută lucrări practice ca : însămînțări în lădițe pentru obținerea de răsaduri, udarea, plivitul și repicarea răsadului, confecționarea de ghivece din foi de polietilenă etc. In primăvara anului 1971, elevii au obținut, pe lîngă răsadurile de legume și plante ornamentale, un număr însemnat de puieți de arbori și arbuști, atît din semințe, cît și prin butășire.

După înrădăcinarea butașilor și dezvoltarea puieților crescuți din semințe, s-a trecut la transplantarea întregului material în pepiniera de formare. Rezultate deosebit de bune s-au obținut la puieții de *Paulownia imperialis*, care într-un singur sezon de vegetație au depășit înălțimea de un metru și jumătate, precum și cei de *Periploca*, care în același interval au ajuns la înălțimea de circa trei metri.

Materialul săditor, obținut pe această cale, este destinat completării colecției de plante lemnoase din parcul dendrologic, precum și pentru spațiile verzi din comună. În primăvara acestui an au fost puse la stratificare semințe de la peste 50 de specii de arbori și arbuști, care au fost însămînțate în seră. Numărul mare de specii din care fac parte puieții obținuți, a necesitat și o etichetare a lor, atît în pepinieră, cît și în timpul transplantării la locul definitiv. În acest scop elevii au confecționat din coperți de material plastic — recuperate de la manualele școlare care au fost date la topit —, etichete, pe care au scris cu vopsea de ulei. Aceste etichete s-au dovedit a fi foarte practice întrucît rezistă, atît la acțiunea radiațiilor solare, cît și la umiditate.

Fig. 1. Elevii de la Școala generală din com. Macea, jud. Arad, executînd lucrări de îngrijirea puieților în pepinieră.

Un alt loc unde desfășurăm lucrări practice cu elevii, este parcul dendrologic din localitate. Acest parc se află în apropierea școlii, ceea ce face ca timpul necesar pentru deplasarea elevilor la locul de muncă să fie minim. În parc, elevii execută, sub îndrumarea profesorilor de agricultură, următoarele lucrări : amenajarea și întreținerea aleilor, plantarea și îngrijirea rondurilor de flori, plantarea de arbori și adunarea de semințe.

Prin această activitate reușim să cultivăm la elevi dragostea pentru frumusețile naturii, interesul pentru cunoașterea plantelor și le formăm convingerea despre necesitatea ocrotirii naturii.

Din anul 1970 s-a înființat pe lîngă școală și o microfermă, în care scop C.A.P. ne-a pus la dispoziție o suprafață de 4 ha teren. Pe această suprafață s-au cultivat plante agricole (porumb, cartofi, in, fasole, dovleci furajeri etc.).

În anul 1971 terenul a fost cultivat cu porumb și fasole în cultură dublă. Elevii școlii au executat două prașile cu sapa, pe lîngă cele două prașile mecanice, iar strîngerea recoltei a fost făcută în timpul practicii continue din toamnă.

Valoarea educativă a lucrărilor practice executate de elevi în cadrul microfermei, constă în faptul că aceștia sînt organizați în brigăzi și echipe, după sistemul de organizare a C.A.P., au o conducere proprie care coordonează, sub îndrumarea profesorului, toate lucrările. Ei urmăresc pe de o parte realizarea planului de producție, care este pus de acord cu cel al C.A.P., iar pe de altă parte și obținerea de venituri pentru școală.

În concluzie opiniem pentru desfășurarea activității tehnico-productive în mai multe locuri de muncă, care să fie stabilite și cunoscute din timp. De asemenea, considerăm că este de o mare importanță cuprinderea în planul de măsuri a unui volum de lucrări care să fie în raport cu numărul elevilor, în acest fel creîndu-se posibilitatea ca fiecare elev să efectueze muncă productivă.

Fig. 2. În parcul dendrologic din com. Macea, jud. Arad, se efectuează lucrări de pregătirea terenului pentru plantări.

★

Profesorul Augustin Mureşan, de la Şcoala generală de 10 ani din com. Reteag, jud. Bistriţa-Năsăud, transmite următoarea informare :

Încă de cînd a fost introdus ca obiect de învăţămînt „Agricultura", am obţinut o serie de rezultate bune în pregătirea elevilor pentru a deveni cadre de nădejde ale unităţilor agricole socialiste din localitatea noastră.

Fig. 3. La recoltat porumb. Participă elevii Şcolii generale din com. Macea, jud. Arad.

Astfel, avem tineri absolvenţi care lucrează în brigăzile de cîmp, legumicultură, livada de pomi şi zootehnie, fruntaşi în munca productivă. De asemenea, o serie de foşti elevi, absolvenţi ai unor şcoli agricole şi a unor institute superioare, s-au reîntors în comună şi lucrează astăzi în C.A.P. Reteag.

La şcoala noastră lecţiile teoretice de agricultură, la clasele V—X, sînt urmate de aplicaţii practice, atît la C.A.P. Reteag şi Ferma de stat pomicolă din Ciceu-Mihăeşti, situată în comuna noastră, cît şi pe lotul experimental şcolar.

În conformitate cu programa de învăţămînt, în afara orelor de curs am organizat cu elevii noştri, în perioada de două săptămîni (20 septembrie — 2 octombrie 1971), practica continuă în producţie, la C.A.P. Reteag şi la Ferma pomicolă din Ciceu-Mihăeşti, efectuînd lucrările curente de recoltare, sortare şi depozitare a produselor agricole (legume, fructe, porumb etc.).

De pe urma acestor activităţi am realizat 8 000 lei, cu care am procurat unelte pentru atelierele şcolare de tîmplărie, lăcătuşerie şi croitorie, înfiinţate la şcoala noastră.

În timpul practicii continue în producţie, efectuată la cele două unităţi agricole socialiste din comuna noastră, elevii au depus o muncă susţinută pentru recoltarea produselor agricole de toamnă, contribuind în acest fel, la înlăturarea pericolului deprecierii calităţii produselor şi la eliberarea terenului, în vederea efectuării lucrărilor agricole de toamnă. Astfel, la C.A.P. Reteag au fost recoltate şi sortate cu elevii mai mici (din clasele V—VI), numai în două zile, 3 000 kg roşii, ardei, fasole verde, iar cu elevii claselor VII—X, o suprafaţă de 8 ha porumb, rezultînd 36 tone ştiuleţi. La Ferma de stat pomicolă din Ciceu-Mihăeşti, cu un număr de 157 elevi, a fost recoltată o cantitate de 74 000 kg mere şi pere.

Pentru o mai bună organizare și desfășurare a practicii, elevii au constituit brigăzi pe clase, iar în cadrul brigăzii s-au format echipe. Fiecare diriginte și-a condus clasa, reușind astfel să se mențină prezența zilnică a elevilor, disciplina în muncă și calitatea lucrărilor. Pentru anul școlar curent, de comun acord cu organele de îndrumare școlare județene, pregătirea tehnico-productivă a elevilor se efectuează numai în unitățile agricole socialiste din comună în perioadele de toamnă (15 septembrie — 1 noiembrie) și primăvară (1 martie — 15 iunie), iar în perioada de iarnă, instruirea este continuată în atelierele școlare de tîmplărie, lăcătușerie, electrotehnică (pe clase), iar fetele desfășoară și activități de croitorie și menaj.

Fig. 4. Elevii Școlii generale de 10 ani, com. Reteag, jud. Bistrița-Năsăud, participă la recoltarea fructelor de la Ferma de stat pomicolă din Ciceu-Mihăiești.

Deocamdată baza materială a atelierelor școlare este modestă, dar ne străduim în continuare să o dezvoltăm, în acest sens contînd pe un sprijin mai substanțial din partea unităților din localitate care ne patronează (C.A.P. și S.M.A.).

În desfășurarea corespunzătoare a pregătirii tehnico-productive a elevilor din școlile comunei noastre, un sprijin permanent ne este acordat de biroul Comitetului comunal de partid și de Comitetul executiv al Consiliului popular comunal.

Este de dorit ca pe lîngă dezvoltarea bazei materiale a atelierelor școlare, în perioada vacanțelor școlare, ingineri și maiștrii de specialitate să facă o instruire organizată, pe o anumită perioadă de timp, cu profesori-instructori, în atelierele de tip industrial, asemănător procedeului folosit în anii trecuți la instruirea profesorilor care urmau să predea obiectul agricultura.

De asemenea, este necesară realizarea unor programe de lucrări în atelierele școlare, unitare, și a unor metodici, care sperăm că sînt în curs de redactare.

★

Profesorul Alecu Nuță, de la Școala generală din com. Andrășești, jud. Ialomița, ne-a transmis următoarea informare :

Odată cu instalarea în noul local, școala a dispus, în jurul său, de o suprafață de 20 000 m², pe care am înființat, cu ajutorul elevilor, o parcelă pentru plantele de cîmp, o livadă de pomi, o plantație de viță nobilă pe spalier, cîteva piramide de viță sălbatică, o pepinieră, o palmetă de pomi, plantații de arbuști fructiferi, o răsadniță, o parcelă legumicolă și una floricolă.

De asemenea, pentru desfășurarea lucrărilor în toate sectoarele, am procurat uneltele necesare ca : sape, casmale, lopeți, furcoaie, seceri, greble, găleți, stropitori, vermorele, bricege de altoit, foarfeci de vie, ferestrăiașe.

Pentru plantele de cîmp, mai ales pentru prășitoare, dispunem de o suprafață de 11 000 m². Pe această suprafață elevii desfășoară o serie de lucrări (prășit, rărit, copilit, combaterea dăunătorilor etc.). De asemenea, ei asistă la lucrările de arat (cu tractorul), îngrășat și grăpat (cu discurile) și participă la semănat, care se face cu ajutorul semănătoarei S.P.C. 6.

Pe o parcelă de 300 m² elevii au participat la activitatea de producere a porumbului dublu hibrid, efectuînd întregul ciclu de lucrări și îngrijiri necesare.

În livadă elevii execută o serie de lucrări, în funcție de anotimp. Astfel, primăvara sînt executate următoarele lucrări : desfacerea mușuroaielor executate din toamnă la puieții altoiți în ochi dormind în luna august ; îndepărtarea materialului ce a îmbrăcat pomii tineri pentru a-i feri de rozătoare ; plantarea puieților care urmează a fi altoiți în luna august ; tăierile la cep — deasupra punctului de altoire la 25 cm ; înlăturarea mugurilor și lăstarilor ce apar pe cep și pe porțiunea de sub punctul de altoire ; legarea altoiului, la început de cep și apoi de arac ; proiectarea coroanei ș.a.

Vara sînt executate lucrări de întreținerea solului ; în pepinieră este făcută tăierea cepului în luna iulie și a lăstarilor de îngroșare de pe tulpină ; altoirea în ochi dormind a puieților ; recoltatul fructelor și predarea lor.

Fig. 5. Elevii Școlii generale din com. Andrășești, jud. Ialomița, executînd lucrări pe parcela cu plante de cîmp.

Toamna se efectuează următoarele lucrări : desfundatul la casma la 60—80 cm, unde vor fi plantați puieții ; semănatul sîmburilor și semințelor puse la stratificat pentru obținerea portaltoiului ; îmbrăcarea tulpinilor pomilor pentru a fi ferite de rozătoare ; mușuroitul punctului de altoire, pentru a-l feri de ger ș.a.

În timpul iernii se efectuează : adunarea fructelor mumificate de pe ramuri și de pe jos întrucît sînt purtătoare de ciuperci ; tratarea pomilor cu ulei horticol și soluție de piatră vînătă ; strîngerea zăpezii în jurul tulpinii pomului, cu scopul de a întîrzia vegetația, scăpînd astfel florile de brumele tîrzii.

Pe parcelele cu viță, elevii desfășoară o serie de lucrări, dintre care menționăm : dezgropatul viței-de-vie ; tăierile și copcitul viței ; legatul coamelor de spalier ; săpat și greblat ; stropiri repetate contra manei-viței și a dăunătorilor ș.a.

Pe parcela legumicolă elevii participă la : realizarea răsadniței calde, la semănat în răsadniță și întreținerea răsadului ; formarea unei platforme de gunoi ; pregătirea terenului în vederea însămînțărilor și plantărilor ; lucrări de întreținere a plantelor prin prașile, udat și stropit contra dăunătorilor ; realizarea răsadnițelor reci.

Pa parcela floricolă elevii sînt puși să adune semințe pentru răsaduri și să altoiască măceși pe trandafiri.

★

Profesoara Zmaranda Ionescu, de la Școala generală Găvănești, com. Săgeata, jud. Buzău ne informează :

Ziua de practică cuprinde un instructaj introductiv, prezentarea temei de lucru, efectuarea lucrărilor sau operațiilor de către elevi sub îndrumarea mea sau chiar a unui meseriaș pe care-l invit să ne ajute. Cu elevii clasei a VII-a am confecționat ghivece din lemn pentru plantele de la colțul botanic al școlii. Aceste lucrări le-am efectuat în atelierul de tîmplărie al cooperativei agricole din satul nostru. Cu elevii claselor a VIII-a am confecționat dulapuri pentru diferite colecții.

În apropierea satului nostru, la circa 50—80 m, curge Buzăul. Pe malurile sale, în vechi albii părăsite, am găsit papură și răchită. Cu elevii clasei a VIII-a am învățat să împletim rogojini. Întrucît în sat nu se cunoștea această lucrare am folosit o carte cu „Îndrumări practice".

Cu elevii clasei a VII-a și a VIII-a am mai realizat și obiecte din pănuși de porumb (coșuri, pălării, ștergători). Elevii clasei a VII-a lucrează la împletirea coșurilor de răchită.

Cu fetele am executat lucru de mînă (împletituri, cusături naționale și artistice). De asemenea, modelele mai răspîndite le-am strîns într-un album ce va putea fi consultat de orice gospodină din sat. Unele mame vin cu încredere și cer indicații în realizarea anumitor obiecte pentru decorarea interiorului.

★

Profesorul Marius Victor Petricu, directorul Școlii generale de 10 ani Jurilovca, jud. Tulcea, ne-a transmis următoarea informare :

În urma indicațiilor primite din partea Ministerului Educației și Învățămîntului, Comitetului județean de partid Tulcea, precum și a Inspectoratului școlar județean Tulcea, școala noastră a inițiat încă din anul școlar 1970/1971 un vast program de activitate, pentru ducerea la îndeplinire a obiectivelor trasate.

În acest sens, în anul școlar 1971—1972, în școala noastră au funcționat următoarele ateliere de pregătire tehnico-productivă : croitorie și broderie ; gospodărie-menaj ; tîmplărie-mecanică ; un atelier-pescărie.

Avînd în vedere că activitatea tehnico-productivă reprezintă o formă corespunzătoare pentru cunoașterea aptitudinilor fiecărui elev, am căutat să asigur baza materială și specialiștii necesari în desfășurarea cu bune rezultate a acestei activități.

Este demn de menționat faptul că primind un ajutor substanțial din partea Inspectorului școlar județean, a Comitetului comunal de partid, a Consiliului popular comunal, precum și a Unității piscicole Jurilovca, care patronează școala noastră, am reușit ca aceste ateliere să-și desfășoare activitatea în mod corespunzător cerințelor, din toate punctele de vedere, devenind adevărate pepiniere ale educării tinerei generații de viitori constructori de nădejde ai societății noastre socialiste. Aruncînd o scurtă privire retrospectivă asupra activității atelierelor, este demn de menționat faptul că majoritatea elevilor au înțeles perfect misiunea încadrării lor organice în acest nou și spectaculos mod de educație.

Ca rezultat concret al activității elevilor menționăm faptul că în cadrul cercului de croitorie-broderie elevele au ajuns să realizeze obiecte de îmbrăcăminte și artizanat de o înaltă ținută estetică, care au fost valorificate pe plan local, după ce în prealabil au participat la expozițiile județene, organizate de Inspectoratul școlar județean Tulcea.

În cadrul cercului de gospodărie-menaj elevele s-au deprins cu principalele însușiri ale modului de prezentare a unui produs culinar în condiții atractive din punct de vedere gastronomic, ceea ce ne întărește convingerea posibilității perfecționării în viitor a unor cadre de specialitate în acest domeniu.

Datorită utilării acestui atelier, conform cerințelor unui laborator de specializare, elevele au posibilitatea desfășurării unor variate activități, creîndu-și deja popularitate în rîndul elevilor și locuitorilor din comună.

În cadrul atelierului de tîmplărie-mecanică, la început, elevii au primit un minimum de cunoștințe referitoare la sculele de tîmplărie, modul lor de funcționare și întreținere, modul de apreciere a calității materialului lemnos brut și semifabricat.

Apreciind calitatea produselor obținute (rame de diverse tipuri și mărimi, ustensile auxiliare de bucătărie, jardiniere etc.), Inspectoratul școlar județean Tulcea, considerînd că elevii din această școală pot executa în bune condiții calitative obiecte de largă utilitate, ce nu comportă cunoașterea unei tehnologii deosebite, ne-a solicitat să executăm o comandă fermă de măsuțe și scăunele pentru grădinițele din jud. Tulcea.

Ținem să menționăm că un sprijin deosebit am primit din partea Întreprinderii „Electromecanica" Constanța, care ne-a pus la dispoziție, în timp util, o mașină universală de tîmplărie model T 9.

Atelierul de pescărie este întrebuințat de școala noastră într-o variantă adaptată la condițiile locale și anume : în timpul sezonului rece, dispunînd de o sală specială, elevii repară și confecționează scule pescărești, ave, setci scrumbie, setci babușcă, și reparații la năvoade și taliene, iar în timpul sezonului favorabil pescuitului, participă activ, sub îndrumarea directă a pescarilor vîrstnici din cadrul Unității piscicole Jurilovca.

Datorită interesului pe care elevii îl manifestă în activitatea tehnico-productivă, avem convingerea că an de an bagajul de cunoștințe în acest sens va crește, iar o dată cu absolvirea școlii de 10 ani a învățămîntului general aceștia vor poseda temeinice cunoștințe necesare unei specializări ulterioare.

Este interesant de menționat faptul că în urma unui sondaj efectuat în rîndul elevilor au fost făcute propuneri utile care vor fi luate în considerație în cel mai scurt timp posibil, cum ar fi : crearea unei microcooperative de consum și a unei microferme, care să fie organizată după modelul unităților similare existente.

Faptul că fiecare elev al şcolii caută să contribuie activ prin munca sa la înfrumuseţarea comunei, a creat posibilitatea înfiinţării a numeroase cercuri aplicative (fizică-chimie, micilor botanişti, literar, micilor artişti plastici, tinerilor sportivi etc.), care printr-o susţinută activitate şi un program variat contribuie efectiv la transformarea şcolii într-un permanent şantier al instrucţiei şi educaţiei.

O FAPTĂ CARE NU ONOREAZĂ

În nr. 2/1972 al revistei „Natura", la rubrica „Biologia în şcoală" a fost publicat articolul „Cum am folosit terenul experimental şcolar", semnat de prof. Luca I. Ionescu, de la Liceul teoretic din Domneşti-Argeş, jud. Argeş.

În legătură cu acest articol, lector univ. Gheorghe Gh. Crep, de la Facultatea de ştiinţe naturale din Timişoara, a trimis Biroului Consiliului de conducere al Societăţii de ştiinţe biologice din R.S.R., o amplă informare, în care arată că articolul respectiv, în întregime, este o compilaţie — mot à mot — după lucrarea sa „Cum am fofolosit lucrările de pe terenul şcolar experimental pentru consolidarea cunoştinţelor şi legarea teoriei de practică", prezentată la cea de-a doua sesiune centrală a „Lecturilor pedagogice" (mai 1958) şi publicată apoi în broşura „Înfăptuiri în domeniul politehnizării şcolii de cultură generală", E.D.P., Bucureşti, 1959, pag. 25—78. Pentru exemplificare sînt prezentate comparativ şi unele paragrafe din lucrarea sa şi cea a prof. Luca I. Ionescu, pe care din lipsă de spaţiu nu le putem reproduce.

Biroul Consiliului de conducere al Societăţii de ştiinţe biologice din R.S.R., consideră că fapta prof. Luca I. Ionescu, nu onorează calitatea şi funcţia pe care o are.

NOTE

HĂRŢI GENETICE LA ALGE

Hărţile genetice — cunoscute şi sub numele de hărţi cromozomiale sau hărţi factoriale — au fost elaborate pe baza legii plasării liniare a genelor pe cromozom, considerîndu-se şi grupele de înlănţuire a acestor gene, precum şi fenomenul de crossing-over. Ele reprezintă grafic locii pe care îi ocupă diferitele gene în cromozomii unui organism.

Prima hartă cromozomială a fost elaborată la *Drosophila melanogaster*, de către C. B. Bridges, colaboratorul lui T. H. Morgan. După aceea a fost elaborată harta cromozomială la porumb şi s-a încercat cartarea genetică şi la alte organisme, folosindu-se ca unitate de reprezentare grafică a distanţelor relative dintre gene, procentele de recombinare, adică numărul de crossing-overe obţinute din încrucişarea dintre indivizi deosebiţi prin caractere determinate de gene care se găsesc în acelaşi cromozom. Cînd caracterele se transmit înlănţuit, genele corespunzătoare sînt înlănţuite şi plasate pe acelaşi cromozom ; cînd însă caracterele se comportă liber la încrucişări, ele sînt determinate de gene ce se găsesc pe cromozomii diferiţi.

În ultimul timp, folosind în experienţele genetice alga verde *Chlamydomonas reinhardi*, cunoştinţele de ereditate cromozomială şi necromozomială la microorganisme s-au aprofundat, reuşindu-se alcătuirea hărţii genetice şi la această algă eucariotă. De asemenea, s-a reuşit, pentru prima dată, să se elaboreze o hartă genetică la algele procariote care nu au un nucleu individualizat şi anume la alga albastră *Anacystis nidulans*.

Alga verde, unicelulară, biflagelată *Chlamydomonas reinhardi* prezintă particularităţi morfologice care o fac adecvată pentru investigaţii genetice. Dintre aceste particularităţi remarcăm, în primul rînd, prezenţa unui aparat cromozomial redus numeric, alcătuit din 16 ± 2 cromozomi, în care cele 46 de gene, ce controlează diferite caractere morfologice, fiziologice, biochimice etc., au putut fi plasate iniţial în 11 grupe de linkaj, pentru ca apoi numărul grupelor de linkaj să ajungă la 16. Această algă prezintă un proces sexuat — caracterizat prin izogamie morfologică şi heterogamie fiziologică, prin care se deosebesc gameţi de tip „+" şi „—". Aceştia participă la încrucişare, în urma căreia rezultă zigotul.

Printre metodele analizei genetice, aplicate la această algă, pe baza cărora s-a făcut cartarea genetică, remarcăm în primul rînd pe cea a analizei tetradei, adică a produşilor izolaţi ai meiozei, ce are loc la germinarea zigotului. La *Chlamydomonas reinhardi* s-au descris numeroase mutante spontane şi induse sub acţiunea razelor U.V. şi a unor agenţi chimici. Tipul sexuat la această algă este determinat de o singură pereche de alele. Prezenţa sau absenţa stigmei (în urma iradierii cu raze U.V., J. N. Hartshorne a obţinut o mutantă fără stigmă) este condiţionată de o pereche de gene alele. Talia celulei este condiţionată de două gene (sc şi sg) prezente la tipul sălbatic. De asemenea, sînt mutante care formează protoclorofila (dar nu o pot transforma la întuneric în clorofilă) şi mutante rezistente la streptomicină şi sulfoximină şi cu modificări ale pigmentaţiei. Pentru toţi aceşti markeri genetici s-au determinat distanţele faţă de centromer.

Experienţele genetice au arătat natura monogenică a 26 de mutaţii studiate, remarcîndu-se şi trei cazuri de înlănţuire a genelor (linkaj). Din încrucişarea tipului sălbatic mobil, cu un tip mutant imobil, s-a constatat o segregare în raport de 2 : 2, ceea ce indică natura monogenică a caracterului de mobilitate. Pentru unii markeri s-a evidenţiat o ereditate mendeliană, iar pentru alţii o ereditate extracromozomială ; între genele ce controlează ereditatea sexului şi dependenţa de acidul p-aminobenzoic s-a dovedit existenţa înlănţuirii. Harta genetică la *Chlamydomonas reinhardi* a fost elaborată în 1962, de către W. T. Eebersold şi colab. Ea a fost apoi completată de către Von H. Tschäpe, 1968.

În 1970, Yukio Asato, de la N.A.S.A. Ames. Research Center şi Clair E. Folsome de la Universitatea din Honolulu, folosind metoda aplicată la

bacteriile heterotrofe, au elaborat pentru prima dată o hartă genetică la alga procariotă *Anacystis nidulans*, la care nu există un nucleu prevăzut cu membrană nucleară, nu se individualizează mai mulți cromozomi și nu există proces sexuat.

Cartografierea genetică la algele procariote și eucariote reprezintă rezultatele unor experiențe laborioase și contribuie la elucidarea multor necunoscute ale acestui grup de organisme de mare importanță filogenetică, aflat la hotarul dintre regnul vegetal și cel animal.

BIBLIOGRAFIE

ARNOLD, C. G. und RANNEBERG, H. : *Nicht reziproke Rekombination bei Chlamydomonas reinhardi*, Ber. Dtsch. Bot. Ces. Bd. 80, H. 8, 1967. MOSKVITIN, E. V. : *Ispolizovanie Xlamidomonad v gheneticeskih issledovaniah. Ghenetika*, nr. 6, 1967. RAICU, P. : *Citogenetica*. Edit. Academiei R.S.R. București, 1969. TSCHÄPE, H. Von: *Genetische Untersuchungen an Algen*, Biol. Rdsch. Bd. 6, H. 6, 1958. YUKIO, ASATO, FOLSOME, E. CLAIR: *Temporal Genetic Mapping of the Blue-Green Alga Anacystis nidulans. Genetics*, vol. 65, nr. 3, 1970.

Asist. univ. **L. GAVRILĂ**
Facultatea de biologie, București

CONTROLUL CHIMIC AL DIFERENȚIERII CELULARE

În memoria marelui biolog Ch. Darwin, în fiecare an, Asociația britanică pentru progresul științei organizează cîte o manifestare științifică, în cadrul căreia prezintă o conferință, un tînăr cercetător, ales îndeosebi pentru valoarea lucrărilor sale în curs de elaborare.

La manifestarea din anul 1970, conferința a fost ținută de dr. Peter Lawrance, de la Unitatea de cercetări de biologie moleculară din Cambridge. Subiectul său a constat, în esență, în prezentarea unor tehnici originale senzaționale, folosite în vederea rezolvării uneia din cele mai vechi și încă nesoluționate probleme din biologie și anume aceea a modului cum „știu" celulele vii unde se află. Problema, de o mare importanță, prezintă interes mai ales pentru cercetările asupra cancerului, întrucît aproape sigur, una din cauzele creșterii unei tumori este pierderea sensului și direcției în care trebuie să evolueze, de către celulele afectate. Problema cum „știu" celulele vii unde se află și deci cum trebuie să se „*comporte*" este esențială în embriologie, ea fiind strîns legată de modul în care un singur ovul fecundat dezvoltă un embrion complet diferențiat.

Dr. Lawrance consideră că celulele dobîndesc simțul direcției datorită gradației chimice, care prezintă concentrații ridicate ale substanțelor chimice la una din extremitățile corpului animalului și concentrații scăzute la cealaltă. Celulele „știu" exact unde se află pe gradația chimică, prin prelucrarea concentrației substanței chimice cheie din interiorul lor. Odată ce „știu" unde se află, ele „știu" și ceea ce au de făcut. Apoi ele introduc informația ADN-ului lor, codul lor genetic, spre a se transforma în celule corespunzătoare pentru acea parte a corpului.

Nu este nimic nou în noțiunea unei gradații chimice, care determină diferențierea în acest mod, ea fiind una din cele mai vechi idei ale embriologiei. Încă pînă azi nimeni nu a găsit, cel puțin o urmă a unui compus care efectuează funcția de substanță chimică cheie. În cazul în care teoria este corectă problema constă în găsirea unei căi de verificare a ideei și în cercetarea naturii substanței chimice respective.

Dr. Lawrance a reușit să analizeze teoria și să cerceteze substanța chimică responsabilă. Studiind exoscheletul dur sau cuticula insectelor, constată că celulele epidermice de sub cuticulă sînt răspunzătoare nu numai pentru formarea noii cuticule, ci și pentru structura a mii de perișori țepoși ce ies din cuticulă, îndreptîndu-se în diferite direcții ale părților corpului insectei. Unii dintre acești peri sînt organe senzoriale, alții au rol de protecție sau au funcția de a menține o peliculă continuă de aer deasupra capului, în cazul insectelor acvatice, cum sînt gîndacii de apă. Dr. Lawrance arată că dacă perii se dezvoltă normal, atunci

în orice parte a corpului oricărei insecte ei se vor îndrepta totdeauna în aceeași direcție ; această direcție este conferită perilor de către celulele epidermice de sub ei, care trebuie să „știe" unde se află pentru a „ști" în ce direcție se îndreaptă perii pe care-i produc.

Metoda de cercetare este simplă : se taie un mic pătrat de cuticulă împreună cu stratul de celule epidermice de dedesubt, se scoate din corpul insectei și se repune în același loc sau într-altul, după ce s-a rotit cu 90—180°. După efectuarea acestui transplant se observă cu atenție direcțiile în care cresc perii transplantului în timpul cîtorva năpîrliri ulterioare ale insectei. Deoarece insecta crește prin năpîrliri succesive, vechea cuticulă dispare complet și se formează o nouă cuticulă cu o nouă serie de peri.

Celulele din transplant se comportă ca și cum s-ar adapta regulat la noi instrucțiuni chimice ce li se dau, deoarece gradația chimică din interiorul bucății de cuticulă transplantată se amestecă cu gradația chimică a cuticulei înconjurătoare. Dacă transplantul este făcut la insecte mai vîrstnice, atunci perii acestuia „se încăpățînează" să se îndrepte în aceiași direcție cu cei înconjurători, iar dacă acesta se face destul de timpuriu, atunci perii încep treptat să se îndrepte în aceiași direcție ca și perii înconjurători. Există deci un timp în care celulele „învață", din concentrația chimică a interiorului lor și din direcția în care merge gradația acestei concentrații, unde se află și ce au de făcut. Înainte de acest moment celulele își pot schimba „ideile", dar mai tîrziu nu.

Ultimele experiențe implică injectarea unor cantități minuscule de diferite substanțe chimice în celulele epidermice de sub cuticulă. Dr. Lawrance are oarecare idee despre felul substanțelor responsabile, verificînd orice compus posibil de acest tip și sperînd în găsirea unuia care, injectat celulelor epidermice, ar schimba direcția în care cresc perii. Dacă va găsi compusul responsabil pentru gradația de control, el va obține efectul dorit, deoarece injectînd cantități suplimentare va depăși orice gradație normală de concentrații care se găsește din față pînă în spatele fiecărui segment al insectei.

Experiențele pentru găsirea compusului corespunzător pot dura mulți ani. Între timp însă, cu ajutorul unui calculator electronic, s-au procurat dovezi puternice, deși indirecte, că unele substanțe chimice sînt responsabile pentru efectele descrise. Presupunînd că teoria gradației difuziunii este corectă, s-a întocmit și o hartă care indică exact comportamentul perilor cuticulari cînd cuticula este transplantată. Harta calculatorului fiind identică cu comportarea perilor de pe cuticulă, în experiența dr. Lawrance există o posibilitate, deși foarte îndepărtată, de a folosi rezultatele acestei cercetări pentru tratamentul cancerului, făcînd ca celulele tumorale să-și regăsească simțul poziției lor. Conform regulei generale a biologiei moleculare, substanța responsabilă pentru gradația difuziunii la insecte este aceeași ca și pentru om și alte animale, rezultatele acestei cercetări prezentînd în viitor o mare importanță pentru întreaga viață științifică.

(După *Spectrum*, nr. 79, 1970)

VALORIFICAREA TEZAURULUI ETNOBOTANIC LOCAL

În cadrul activităților școlare și extrașcolare avute cu elevii, cît și a contactului cu părinții lor și a altor săteni, am remarcat un număr apreciabil de denumiri populare ale plantelor, care n-au mai fost citate pînă în prezent în literatura de specialitate.

Am hotărît ca, împreună cu membrii cercului de biologie din școală, să valorificăm tezaurul etnobotanic local, organizînd în acest sens munca de descoperire a tuturor denumirilor de plante specifice comunei noastre. De un real folos ne-au fost — în desfășurarea eficientă a acestei activități atît de plăcută pentru elevi — plantele recoltate de ei (cca 4 800), aflate în ierbarul școlii și al membrilor cercului. Ele au fost prezentate unui număr mare de săteni, în general părinți și bunici ai elevilor care le-au numit. Termenii au fost confruntați, comparați, verificați și în final trecuți în tabelul alăturat.

Tabel de plante
cu denumirea populară specifică localităţii Păuca

Nr. crt.	Denumirea ştiinţifică	Denumirea locală	Denumirea populară cea mai asemănătoare (literatură)
1	*Adonis vernalis*	Dădăţăl	Dediţă
2	****Anthirrhinum majus*	Căţălus	
3	****Begonia semperflores*	Floare-grasă	
4	*Calystegia sepium*	Parapleauă	
5	****Chrysanthemum parthenium*	Creţăruş-alb	
6	*Chrysanthemum vulgare*	Creţăruş-sălbatec	Creaţă
7	*Colchicum autumnale*	Flori-de-toamnă	
8	*Delphinium consolida*	Ciocîrlie	Ciocul-ciocîrlie
9	****Dianthus barbatus*	Cucuştearcăn	
10	*Dianthus carthusianorum*	Scaunul-cucului	
11	*Dipsacus silvester*	Schine	
12	*Ficaria verna*	Sălată-păsărească	Salata-cucului
13	****Helianthus tuberosus**	Picioampe	Picioance
14	*Helleborus purpurascens*	Clopoţăl	
15	*Hibiscus trionum*	Ceasul-pămîntului	
16	****Hydrangea macrophylla*	Cheia-bisericii	
17	****Ipomaea purpurea*	Parapleauă	
18	*Linaria vulgaris*	Căţălus-sălbatec	
19	*Lotus corniculatus*	Gheara-motocului	Ghiara-miţii
20	*Mellitis mellissophilum*	Dribonic	Drîmbovnic
21	*Ononis spinosa*	Unghia-ciorii	
22	*Papaver rhoeas*	Pita-ţiganului	
23	****Philadelphus coronarium*	Crin	
24	*Physalis alkekengi*	Pocănitori	
25	*Polygonatum odoratum*	Lăcrămioară-sălbatecă	
26	*Primula officinalis*	Laba-gîştii	Talpa-gîştii
27	*Prunus spinosa*	Schine-de-porumbele	Porumbar
28	****Robinia pseudacacia*	Ascăţan	Acăţan
29	****Tropaeolum majus*	Foahine	
30	****Viola wittrockiana*	Mama-maşteră	

* Plantă sălbăticită în localitatea Păuca
** Plantă de cultură

Lucrarea de faţă constituie o infimă contribuţie la dicţionarul etnobotanic românesc. Ea, însă, poate inpulsiona preocupările cercurilor de biologie în această direcţie, ducînd în final la valorificarea tezaurului etnobotanic, din cele mai diverse puncte ale ţării.

BIBLIOGRAFIE

BORZA, AL. : *Dicţionar etnobotanic*, Edit. Acad. R.S.R., Bucureşti, 1968. PRODAN, I., BUIA, AL. : *Flora mică ilustrată a R.P.R.*, ed. III-a, Edit. agro-silvică, Bucureşti, 1953. TARNAVSCHI, T. ION, ANDREI, MARIN : *Determinator de plante superioare*. Edit. did. şi pedag., Bucureşti, 1971. TODOR, I.: *Mic atlas de plante din flora R.S.R.* Edit. did. şi pedag., Bucureşti, 1968. * : *Cercurile agrobiologice pionereşti (Culegere tematică de materiale din experienţa cercurilor agro-biologice pionereşti)*. C.N.O.P., Bucureşti, 1971. * : *S.S.B. Comunicări de botanică*, vol. II—VII, 1963—1968, Bucureşti, * : *Flora R.P.R. şi Flora R.S.R.*, vol. I—XI, 1952—1966, Edit. Acad. R.S.R., Bucureşti. * : *Revista Natura*, Bucureşti, 1952—1971. * : *Studii şi cercetări de biologie, Ser, bot.*, Bucureşti, 1961—1971.

Prof. **CONSTANTIN DRAGULESCU**
Şcoala generală Păuca, jud. Sibiu

REZERVAŢIA FOSILIFERĂ DE LA RATEŞ—TECUCI

Terasele Bîrladului au dat diferitelor muzee, piese paleontologice de o inestimabilă valoare ştiinţifică, printre care şi scheletul de *Dinotherium gigantissimum*, păstrat în nisipurile meoţiene de la Mînzaţi şi care astăzi este una dintre cele mai valoroase exponate ale Muzeului de istorie naturală „Grigore Antipa" din Bucureşti.

Terasa Rateşului, din imediata apropiere a Tecuciului, situată la o distanţă de circa 2 km est de oraş, se presupune că s-a format între anii 120 000 — 25 000 î.e.n., în cea de-a patra glaciaţiune „Würm".

„Fosilele din acest bogat depozit — se arată pe un panou al muzeului din Tecuci —, *aparţin unor mamifere ce corespund mai multor niveluri ale cuaternarului.*

Dislocate, apoi rulate de ape, aceste fosile au fost depuse odată cu straturile de prundiş în terasa inferioară a rîului Bîrlad din vecinătatea Tecuciului".

În punctul fosilifer Rateş sînt scoase la iveală, din cînd în cînd, fosile de mare importanţă ştiinţifică. Muzeul din Tecuci cuprinde — printre exponatele sale — numeroase piese fosiliere, care au fost descoperite în terasele Bîrladului, Berheciului şi Tecuciului, dar cele mai multe provin de la Rateş.

Printre resturile fosilifere — pe care săpăturile întîmplătoare le-au scos la iveală — sînt cele ale elefantului sudic *(Archidiscodon gromovi)* — o mandibulă inferioară considerată ca o piesă rară şi fragmente de molari, precum şi resturi fosile de mamut *(Mamuthus primigenius)* — printre care mandibule, vertebre şi coaste.

Resturi fosile ale rinocerului-lînos *(Coelodonta antiquitatis)* sînt reprezentate prin mandibule inferioare şi prin nenumărate alte fragmente, iar ale cerbului-gigant *(Megaceros giganteus)*, mamifer de climă rece care a trăit în cîmpiile cu aspect de tundră în prima perioadă a cuaternarului, printr-un imens craniu.

Un alt reprezentant al cuanternarului pentru aceste regiuni *(Bison priscus)*, considerat strămoş al zimbrului actual *(Bison bonassus)*, este prezent printr-un craniu de mari proporţii.

De asemenea, poate fi văzut un craniu de *Bos primigenius* — strămoş al bovideelor actuale —, precum şi numeroase resturi fosile de *Equus cabalus*, a cărui evoluţie a dus la apariţia calului actual.

Conservate în condiţii satisfăcătoare, aceste resturi fosile vin să completeze descoperirile de mai mare importanţă ale Moldovei de Sud.

Privind toate aceste urme ale trecutului îndepărtat, precum şi cele cîteva diorame cu reconstituirea animalelor respective, existente în cadrul muzeului din Tecuci, ai o privire de ansamblu asupra vieţii şi aspectului unor animale, dispărute de mult din această regiune.

Cel care vizitează şi punctul fosilifer Rateş nu poate să nu facă legătura cu cele văzute la muzeul amintit şi rămîne impresionat de alternarea straturilor sedimentare şi de aspectul acestora.

Din păcate acest loc care a dat numeroase resturi fosile poartă numele de „rezervaţia fosiliferă" numai în cadrul muzeului.

Pe acest teren este un loc în care se depozitează gunoaie şi în care exploatarea nisipului şi a pietrişului se face în voie. Aceasta deoarece nici un indicator nu arată că locul respectiv este o rezervaţie de importanţă deosebită pentru această zonă. În acest sens se impune a fi luate măsuri urgente. Un început bun, gardul de împrejmuire construit cu puţin timp în urmă.

Prof. CONST. PAŞCAU
Şcoala generală Lenauheim, jud. Timiş

INDICAŢII PENTRU CREŞTEREA FURNICILOR ÎN LABORATOR

În natură există două feluri de cuiburi ale furnicilor : construite din materiale existente în natură şi artificiale, construite de mirmecologi în scopul creşterii şi studierii familiilor de furnici în laborator.

Cuiburile naturale, prezintă în general, forme tipice, după specia de furnică. În regiunile noastre întîlnim următoarele feluri de cuiburi : de pămînt, din lemn, de pietre şi în crăpăturile zidurilor, în grinzile vechi din case, de carton şi în formă de movilă numite şi muşuroaie.

Cuiburile din pămînt sînt formate dintr-un sistem de canale, legate prin camere ce servesc pentru progenitură. Cel mai simplu cuib nu este acoperit cu niciun fel de material. Astfel de cuiburi se întîlnesc la *Formica rufibarbis, Tetramorium caespitum* şi mai rar la *Camponotus ligniperda* şi *Lasius flavus*. În regiunile montane se întîlnesc cuiburi de pămînt sub pietre plane.

Cuiburile de lemn caracterizează unele specii ale genului *Camponotus*. Acestea sînt situate în tulpinile vii, iar canalele de legătură urmează inelele anuale de

creştere. *Lasius niger, Myrmica laevinodis* locuiesc în cioate. În ramurile goale de nuc se găsesc cuiburi de *Dolichoderus.*

Cuiburile de carton (care sînt formate din lemn şi lut amestecate cu salivă), aparţin speciei *Lasius fuliginosus.* În contact cu apa aceste cuiburi se înmoaie.

Muşuroaiele aparţin genului *Formica.* Ele sînt formate dintr-o construcţie subpămînteană, destul de adîncă, şi dintr-o cupolă situată deasupra pămîntului, formată din material vegetal. Înălţimea cupolei variază în funcţie de climă. După W a s s m a n n, *Formica rufa* L. clădeşte cupole mai înalte în regiuni ploioase şi mai joase, în locuri uscate şi mai călduroase.

După criteriul biologic, cuiburile pot fi simple (locuite de o singură specie) şi asociate (în care se găsesc cel puţin două specii). Relaţiile dintre aceste specii pot fi indiferente, de prietenie şi duşmănoase.

Pentru observarea vieţii şi activităţii furnicilor, mirmecologii au imaginat mai multe feluri de cuiburi artificiale. Acest lucru a izvorît din necesitatea de a observa care este adevărata comportare a furnicilor în cuib.

Cuiburile artificiale. O formă simplă de cuib artificial ar fi acela reprezentat de un vas umplut cu o parte din materialul cuibului natural, precum şi cu o parte din locuitorii lui. Inconvenientul este că într-un astfel de cuib furnicile nu pot fi ţinute vreme îndelungată, întrucît datorită adunării excrementelor ele nu se pot înmulţi şi nu îşi pot desfăşura activităţile.

Pînă în prezent sînt descrise în literatura de specialitate următoarele cuiburi artificiale : Lubbock, Fielde, Viehmeyer, Wassmann, Janet.

Toate aceste cuiburi artificiale prezintă aceiaşi deficienţă — nu au ieşire în aer liber. De aceea cele mai indicate cuiburi sînt cele prevăzute cu ieşire pe o arenă. Arena trebuie să fie înconjurată cu o barieră de netrecut pentru furnici, de obicei un şănţuleţ cu apă, praf foarte fin de gips, un gard uns cu ulei nesicativ.

În cele ce urmează prezentăm un astfel de cuib, după O t t o D i e t e r, care reprezintă o variantă a cuibului lui Janet (fig. 1).

Pe un bloc de gips (1), cu o lungime de 40 cm, o lăţime de 40 cm şi o înălţime de 3 cm, se aşază 4 cutii (2) de aceeaşi mărime. Blocul de gips prezintă central o adîncitură dreptunghiulară (3) în care se pune apă. Ea va străbate porozitatea blocului şi se va întinde şi asupra cutiilor aşezate la colţurile blocurilor. Cutiile (lungime 15 cm, lăţime 12 cm şi înălţime 2,5 cm), sînt acoperite cu sticlă roşie pentru ca lumina solară să nu jeneze furnicile. Fiecare cutie are într-unul din pereţi o deschidere de un cm diametru, care asigură comunicarea între camere prin intermediul unor tuburi de cauciuc şi a unor tuburi de sticlă în formă de „y". Printr-un tub de sticlă drept şi unul în forma de „y"" se realizează comunicarea întregului sistem cu o platformă de gips (6) sau alt material, înconjurată de o barieră de netrecut (7). Pentru ca furnicile să nu poată ieşi decît pe arenă, tubul ce face legătura cu aceasta se înfăşoară cu vată îmbibată în petrol (8). Pe arenă pot fi puse ghivece cu flori, se poate da hrană sau se pot face multe experienţe interesante cu furnicile din cuib.

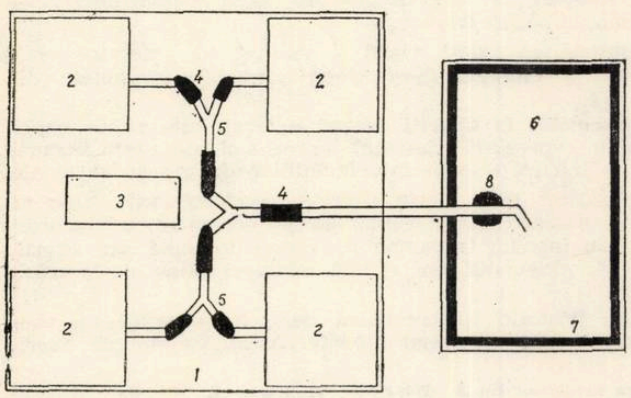


Fig. 1

În cele 4 cutii introducem furnici, împreună cu material din cuib. Se știe că furnicile lucrătoare în lipsa mătcii au comportări bizare, nenormale. De aceea trebuie introdusă și o matcă.

Timpul optim de colectare a furnicilor necesare pentru popularea cuiburilor artificiale este la începutul primăverii, cînd acestea sînt puțin vioaie și cînd se poate captura și o matcă. De asemenea, pot fi aduse pupe și larve împreună cu o cantitate de material din cuib.

Hrănirea furnicilor. Ca hrană se pot da furnicilor muște, viermi de făină (*Tenebrio molitor*), apă zaharată, bucăți de carne, sirop, miere, bucăți de fructe. Se pot pune și cristalizoare cu apă de băut. Apa zaharată este pusă pe o lamă de sticlă cu o pipetă, iar viermii de făină sînt tăiați în bucăți mici.

Marcarea furnicilor. Nici în cel mai mic cuib artificial nu se poate urmări soarta unei furnici anume, dacă ea nu se deosebește prin nimic de celelalte. Furnicile pot fi marcate pe torace sau pe abdomen, prin puncte de vopsea. Această metodă prezintă însă mai multe inconveniente : la cuiburi nu pot fi folosite geamuri de culoare roșie, pentru că altfel nu pot fi distinse culorile ; aceste puncte se pot pierde din cauza loviturilor sau plesniturilor, datorate întinderii mari a gasterului la luarea hranei.

Cea mai bună metodă este marcarea furnicilor cu litere minuscule, numere, semne, toate scrise pe foițe subțiri de hîrtie și lipite pe tergitul doi gastral (cel mai lat), cu gumă arabică diluată în benzen.

Astfel de cuiburi artificiale pot fi făcute foarte ușor și cu cheltuieli mici de către orice profesor de biologie, în acest fel lărgindu-se gama exponatelor de la colțul viu zoologic al școlii. Existența colțului viu este absolut necesară, întrucît dă posibilitatea elevilor să înțeleagă multe fenomene din natură, contribuie la formarea unor deprinderi de observare științifică, pînă la interesul pentru cercetare științifică fiind numai un pas.

BIBLIOGRAFIE

CIRDEI, F. : *Curs de entomologie generală*, vol. I, Iași, 1958. HALIFMAN, I. : *Parola antenelor încrucișate*, București, 1964. IONESCU, A. M. : *Entomologie*, București, 1962. RADU, GH. V. : *Zoologia nevertebratelor*, vol. II, București, 1968.

Prof. **VALENTIN MARCEL VRABIE**
Liceul Cobadin, jud. Constanța

GLASUL PĂSĂRILOR [1])

Aparatul vocal al păsărilor este sirinxul, situat la locul de bifurcație al traheei și reprezentat de membrane care vibrează la trecerea aerului. El posedă mușchi speciali, care sînt cu atît mai numeroși și mai bine dezvoltați, cu cît pasărea este o mai bună „interpretă". Cu ajutorul sirinxului, păsările emit diferite sunete, care merg de la cele mai „afone" și stringente, pînă la cele mai fermecătoare triluri. Mai mult chiar, unele specii, cum sînt papagalii, dețin realmente posibilitatea de a-și modela glasul, în „vorbire", fiind capabili să articuleze cuvinte sau chiar propoziții întregi. Evident, la aceasta concură și deosebita inteligență pe care o dovedesc aceste frumoase păsări exotice.

Majoritatea păsărilor posedă un „glas" curat și vibrant cu puternice rezonanțe. Unele specii pot imita și cîntecul altor specii sau diferite sunete din natură.

Cîntecul păsărilor este sensibil la diferiți factori externi, este supus capriciilor firii lor sau pur și simplu, reprezintă „dorința" lor de a-și manifesta bucuria de a trăi. Așa se întîmplă cu micile paseriforme, încîntător de gureșe și vioaie.

Semnificația glasului păsărilor este foarte diversă și interesantă, sugerînd uneori sentimente cu adevărat umane ; el înseamnă strigăt, chemare, ademenire ; înseamnă imn adus bucuriei sau iubirii ; înseamnă provocare la luptă sau avertizare, iar în perioada acuplării, gînguritul lor capătă mlădieri pline de gingășie și rugă.....

Prin mijlocirea glasului, păsările își comunică deci, tot ceea ce au să-și transmită, înțelegîndu-se uneori, chiar cu specii diferite. Astfel, se știe că mierla

[1]) Material elaborat pe baza lucrărilor lui A. Bhrem, V. Pop, Z. Feider și colab.

(Turdus merula) captează atenţia tuturor locuitorilor pădurii cu şuieratul ei, care înseamnă „atenţie pericol !".

După apariţia puilor, „mamele" folosesc un limbaj plin de afecţiune şi blîndeţe la adresa progeniturilor lor. Puii emit şi ei sunete specifice, mai ales cînd părinţii se îndepărtează de cuib. Ei „comunică" cu părinţii, înţelegînd strigătele de avertizare ale acestora, la apropierea duşmanului.

Puii unor specii cîntătoare posedă „din naştere" darul cîntecului. Astfel sînt puii privighetorilor-de-cîmp *(Luscinia luscinia)* care deţin toată gama de melodii, chiar dacă au fost crescuţi izolat de părinţii lor. Alţii, însă trebuie „să înveţe" această artă şi încă cu deosebite eforturi din partea lor, cît şi din partea părinţilor care le-o transmit. Aşa sînt puii de privighetoare-de-pădure *(Luscinia megarinchos)* care „învaţă" să cînte. Privighetorile şi filomelele reprezintă „aşii" pădurii, în materie de melodii. În unele regiuni cîntecul lor este deosebit de măiestru şi variat ; în altele însă, calitatea trilurilor lasă de dorit. Se crede că, în acest caz „cîntăreţii" sînt ca nişte începători fără experienţă, care mai au încă mult de învăţat de la bătrînii „maeştri". Cîntecul cintezei *(Fringilla coelebs)* este numai în parte ereditar, căci puii în creştere sînt „învăţaţi" să cînte. Dovada acestui fapt este că în compania altor specii cîntătoare, ei îşi însuşesc „stilul" acestora.

Dacă este vorba numai de „duete", ambele sexe se dovedesc tot atît de „inspirate", ciripind care mai de care. Dacă însă trecem în domeniul „artei", atunci terenul aparţine aproape exclusiv masculului, deoarece femela rareori reuşeşte să „îngîne" ceva. Masculul de canar *(Serinus canaria canaria)* îşi „distrează" femela care clocește, cu minunatu-i cîntec, uşurîndu-i astfel într-o oarecare măsură, dificila sarcină pe care o îndeplineşte. Lebăda *(Cygnus cygnus)* în timp ce clocește scoate un sunet nostalgic, de chemare ; cînd este agitată însă, devine „scurtă" şi sforăitoare.

Sub acţiunea hormonilor hipofizari şi sexuali, masculi păsărilor cîntătoare execută în perioada cuibăritului, cîntece „teritoriale", legate de zona de cuibărit şi care primăvara răsună din toate colţurile pădurii. Aceste cîntece servesc nu numai la „cucerirea" femelei, dar au şi efecte de securitate, întrucît dacă un intrus îndrăzneşte să încalce hotarele teritoriului, imediat este avertizat prin... cîntec, să-l părăsească. Dacă totuşi insistă să rămînă „stăpînul" teritoriului, devine agresiv şi... la propriu, determinînd pînă la urmă pe nepoftit să renunţe la intenţiile lui.

Fiecare specie are glasul ei caracteristic. Unele păsări emit abia cîteva sunete, cum este cazul vulturidelor. Altele deţin însă un registru mai bogat şi chiar în cadrul aceleiaşi specii indivizii nu posedă în aceeiaşi măsură măiestria cîntecului.

Glas melodios au şi rîndunelele *(Hirundo rustica)*, ochiul-boului *(Troglodytes troglodytes)*, majoritatea turdidelor (sturzii şi privighetorile), unele dintre acestea fiind considerate cele mai înzestrate cîntăreţe, cu penaj. Silvidiile (pitulicele şi lăcarii) sînt, cele mai multe, minunate cîntăreţe, cu glas sonor şi melodios. De asemenea, unii piţigoi (paride), unele ciocîrlii (alaudide), care cîntă şi în timpul zborului, imitînd cîntecul altor păsări. Sticletele *(Carduelis carduelis)* are un tril deosebit de plăcut.

Glasuri neplăcute deţin corvidele, care croncănesc ţipător şi sinistru, galiformele (cu excepţia pitpalacului — *Coturnix)*, gruiformele (cocorii) cu glasuri puternice, dar lipsite de farmec, ca şi pinguinii, care deşi au glas puternic, sună foarte neplăcut, asemănător murmurului îndepărtat al unei mulţimi de oameni.

F. ZAHARIA şi E. MARCU
Facultatea de biologie, Bucureşti

CRONICĂ

A X-a CONFERINȚĂ EUROPEANĂ PENTRU OCROTIREA PĂSĂRILOR

Cu ocazia ultimei Conferințe europene de ocrotire a păsărilor, care a avut loc în 1968 la Balatonzemes (Ungaria), conducerea Secției continentale europene de ocrotire a păsărilor, cu sediul la Slimbridge (Anglia), avînd în vedere importanța țării noastre, atît ca teritoriu pe care se desfășoară o dinamică avifenologică de mare amploare, cît și a condițiilor deosebite unice care există aici pentru lumea păsărilor, în primul rînd în Delta Dunării, a propus ca următoarea conferință să aibă loc în România.

Astfel, între 15—19 mai 1972, a avut loc la Mamaia, a X-a conferință europeană pentru ocrotirea păsărilor, organizată sub auspiciile Academiei R. S. România, Comisia Monumentelor Naturii, în colaborare cu Consiliul internațional pentru ocrotirea păsărilor.

La lucrările acestei conferințe au participat mai multe asociații internaționale și anume : UNESCO ; UICM (Uniunea internațională pentru conservarea naturii) ; WWF (Fondul mondial pentru protecția animalelor) ; Uniunea internațională pentru științele biologice ; Asociația pentru ocrotirea și conservarea păsărilor.

Din partea Secției române de ocrotirea păsărilor au participat : dr. doc. Ludovic Rudescu, membru corespondent al Acad. R.S.R. ; dr. Dimitrie Radu, șeful Centralei Ornitologice Române și ing. I. Cazacu, vicepreședinte al A.G.V.P.S. (reprezentant prin delegat).

Au fost, de asemenea, prezenți membrii Comisiei Monumentelor Naturii și filialelor ei din cadrul Acad. R.S.R., apoi reprezentanți ai Direcției economiei vînatului din M.E.F.M.C., ai A.G.V.P.S. și filialele ei, Laboratorului de cinegetică și salmonicultură din I.C.S.P.S., ai diferitelor unități ale Centralei Deltei Dunării, Tulcea, ai Institutului de cercetări pentru protecția plantelor, București, precum și ai multor muzee de științe naturale din țară etc. Au fost, de asemenea, prezenți ornitologi amatori din diferite părți ale țării. Cu regret s-a remarcat lipsa ornitologilor Muzeului de istorie naturală „Gr. Antipa" din București.

În total, la această importantă conferință au participat 80 de specialiști din 20 de țări europene și unul din S.U.A.

Lucrările s-au axat pe zece teme principale, care prin problemele abordate — deosebit de actuale — au prilejuit vii discuții din partea participanților. Acestea au fost : 1. efectele poluării mediului asupra avifaunei ; 2. primejdiile la care sînt expuse păsările marine ; 3. ocrotirea păsărilor răpitoare de zi și de noapte ; 4. ocrotirea anatidelor și a limicolelor ; 5. ocrotirea speciilor rare și pe cale de dispariție ; 6. comercializarea păsărilor și ouălor lor ; 7. rezervațiile ornitologice și ameliorarea mediului ambiant ; 8. raporturi între om și păsări ; 9. situația actuală a convențiilor și a altor regulamente internaționale ; 10. raporturile scrise ale secțiilor naționale asupra ocrotirii păsărilor în țările respective.

Din conținutul referatelor expuse s-au desprins o serie de date privind factorii care au dus și duc la împuținarea și amenințarea cu dispariția a multor specii de păsări din avifauna terestră și acvatică a globului și s-au indicat măsurile care vor trebui luate, cît mai grabnic cu putință, pentru împiedicarea cauzelor care au generat această stare de lucruri, precum și a acelora care constituie factori nocivi potențiali ce amenință sub diferite forme interesanta lume a păsărilor.

Pe lîngă Raportul asupra activității secției naționale române C.I.P.O. în anii 1970—1971, prezentat de L. Rudescu și Val. Pușcariu, Secția română a participat activ prin referate și discuții. Au fost prezentate următoarele referate : observații privind unele efecte ale intoxicațiilor cu pesticide la păsări în România (Ghervin Marches) ; situația actuală a păsărilor răpitoare și problema ocrotirii lor în România (Alex. Filipașcu) ; situația conservării zonelor umede din România (Val. Pușcariu) ; situația anatidelor din România (Delta Dunării) (Dimitrie Radu, Aurel Papadopol, Nic. Dragomir) ; propuneri pentru ocrotirea unor păsări rare (I. Cătuneanu, Val. Pușcariu).

După epuizarea tuturor materialelor prezentate de către referenții străini și români și terminarea discuțiilor pe marginea lor, secțiile mondiale ale țărilor participante la conferință au prezentat o serie de propuneri și recomandări pentru alcătuirea rezoluției finale. Un colectiv lărgit al Secției naționale române, în frunte cu dr. doc. L. Rudescu, a prezentat o serie de propuneri și sugestii, atît pe plan general de ocrotire, cît și cu referire la avifauna de pe teritoriul țării noastre, în special a Deltei Dunării.

În încheiere, conferința a ales noul birou al Secției continentale europene a Consiliului internațional pentru ocrotirea păsărilor, sub conducerea prof. dr. Morzer Bruyns (Olanda), iar ca vicepreședinte a fost ales dr. doc. L. Rudescu, membru corespondent al Acad. R. S. România.

După încheierea lucrărilor conferinței, participanții au făcut o excursie cu caracter științific, în Delta Dunării. În prealabil însă au vizitat Muzeul „Delta Dunării" din Tulcea. Prezentarea acestui interesant edificiu cultural-educativ și științific de la poarta deltei românești, a fost făcută de Gavrilă Simion, directorul muzeului.

Atît lucrările conferinței, cît și vizitarea Deltei Dunării — teritoriu unic în felul său —, au lăsat o deosebită impresie oaspeților de peste hotare și participanților români. Această manifestare științifică a constituit, încă o piatră la temelia eforturilor pe care le depun iubitorii naturii de pretutindeni, în vederea conservării unei bogății naturale — păsările — primejduite.

La reușita acestei importante manifestări de la Mamaia, trebuie subliniat în mod deosebit aportul Comisiei Monumentelor Naturii din cadrul Academiei R.S.R., și în special al lui Val. Pușcariu și N. Toniuc, care au depus toate străduințile pentru realizarea ei în cele mai bune condiții.

Dr. DIMITRIE RADU
I.C.P.P., București

SOCIETATEA DE BIOLOGIE EXPERIMENTALĂ DIN ANGLIA

Viața științifică engleză, indiferent de domeniul la care ne adresăm, are anumite caracteristici ce conferă științei britanice un loc de frunte pe plan mondial. Un factor stimulator ale cercetării științifice în Anglia îl constituie activitatea vie a multiplelor asociații științifice, unele din ele avînd un profil restrîns și foarte bine conturat. Din această categorie face parte și cunoscuta Societate de biologie experimentală (The Society for Experimental Biology) ai cărei membri promovează investigații experimentale în cîteva domenii (fiziologie animală și vegetală, ultrastructură și funcție, genetică, ecologie, embriologie etc.) ale științei despre viață.

Printre membri ei fondatori se numără personalități de prestigiu în biologia mondială ca W. Bateson, F. T. Brooks, F. A. E. Crew, R. A. Fisher, J. Gray, J. B. S. Haldane, L. T. Hogben, G. E. Hutchinson, J. S. Huxley, A. G. Tansley și alții.

La început Consiliul de conducere al Societății, ales de plenul biologilor englezi pe o perioadă de trei ani, a avut următoarea componență : E. J. Allen, W. Bateson, G. P. Bidder, A. J. Clark, F. A. E. Crew, R. A. Fisher, J. Gray, J. S. Huxley și doi secretari : un zoolog — Lancelot Hogben și un botanist — Ruggles Gates. Foarte repede însă s-a ajuns la practica de a fi parțial înlocuiți în alegeri anuale. În acest fel la conducerea Societății de biologie experimentală s-au perindat numeroși biologi de vază și în același timp a fost asigurată continuitatea administrativă atît de necesară și de eficientă pentru progresul cercetărilor. Pentru a fi membru al Societății trebuie depusă o cerere însoțită de propunerile a doi membri vechi ; consiliul este însă acela care hotărește accepatarea noilor membri. Cotizația anuală este de o liră sterlină (aproximativ 40 de lei).

În cei 50 de ani de existență, structura organizatorică a Societății, precum și drepturile și îndatoririle membrilor, s-au cristalizat treptat, ajungîndu-se la forma actuală. Astăzi, în cadrul Societății, în afară de membri activi, există membri în retragere și membri de onoare. Membri în retragere sînt designați, la cererea personală, de către consiliu, dintre acei membri activi care timp de 20 de ani și-au plătit cu regularitate cotizația și au adus prețioase servicii Societății. Ei sînt scutiți de cotizație, primesc gratuit toate periodicele publicate de Societate, dar nu mai au vot deliberativ în adunări. Actualmente din cca 1 600 de membri, numai 25 au fost acceptați ca membri în retragere. În 1964 plenul Societății a hotărît să acorde unor membri activi, savanți care se bucură de recunoaștere pe plan mondial, titlul de membru de onoare. Pînă în prezent au primit această distincție următorii biologi englezi : F. A. E. Crew, F.R.S. [1], Sir James Gray, F.R.S., L .T. Hoghen, F.R.S., Sir Julian Huxley, F.R.S., W. Neilson Jones, C. F. A. Panait, F.R.S. W. H. Pearsall, F.R.S. G. P. Wels, F.R.S. și H. Munro Fox, F.R.S.

Din momentul înființării Societății de biologie experimentală și pînă azi numărul membrilor a crescut treptat în ciuda pierderilor prin deces. Procesul reflectă continuul

[1]) F.R.S. = Fellow of the Royal Society, adică membru al Societății regale. În Anglia, The Royal Society, este o instituție similară întru-cîtva cu Academia R.S.R.

atașament al biologilor englezi față de problemele pe care le ridică în fața cercetării disciplinele experimentale. Aria preocupărilor, mai ales după cel de-al doilea război mondial, s-a lărgit extrem de mult.

Care au fost rezultatele activității Societății din punctul de vedere al progreselor biologice? Începînd din 1926 Societatea de biologie experimentală a organizat anual cîte două sau trei conferințe științifice pe țară. Ele erau ținute de fiecare dată într-un alt oraș universitar al Angliei. Datorită faptului că în timpul celui de-al doilea război mondial, doi savanți (fitofiziologul englez L. J. Audus și botanistul olandez J. van den Honert), au conviețuit într-un lagăr de prizonieri al forțelor agresive japoneze în Indonezia, între ei s-au purtat interesante discuții cu privire la viitorul biologiei în vestul Europei. Întorși acasă, după sfîrșitul ostilităților, au pus bazele organizării unor sesiuni comune alternativ în Olanda și în Anglia, sesiuni la care au participat apoi și biologi din țările scandinave. În felul acesta acțiunile Societății de biologie experimentală au un caracter internațional. Adeseori conferințele Societății de biologie experimentală pot să aibă loc în colaborare cu a altor Societăți științifice britanice. Ultima conferință din 1972 de la Lancaster (11—13 aprilie) s-a desfășurat sub auspiciile Societății de biologie experimentală și a Societății britanice de fotobiologie.

Conferințele Societății de biologie experimentală sînt de fapt sesiuni științifice organizate în jurul unei tematici restrînse. Cele din 1972, de la Londra (4—7ianuarie) și de la Lancaster (11—13 aprilie) au avut următoarea tematică : 1) *biologie vegetală* : aspectele ultrastructurale și biochimice ale dezvoltării plantelor ; creșterea și dezvoltarea plantelor ; studii enzimatice ; metabolismul carbonului în fotosinteză ; cloroplastul ; studiul hormonilor ; proteinele și acizii nucleici ; fotocontrolul ; calitatea luminii și fotoperiodismul ; fotomorfogeneza ; distribuirea asimilatelor și a energiei ; stomatele și bilanțul de apă ; 2) *biologie animală* : fiziologia neuromusculară și respirația ; metabolismul mineral ; fiziologia neuromusculară și comportamentul ; aspecte ale fiziologiei nervilor și mușchilor ; farmacologie neuromusculară ; microfilamentele contractile în legătură cu mișcarea celulei ; morfogeneza ; neurofiziologia și ultrastructura în conexiune cu transportul ; răspunsurile în imunitate. La acesată conferință a avut loc și o sesiune specială în onoarea aniversării a 80 de ani de viață a profesorului Sir James Gray, F.R.S.

Lucrările prezentate la această conferință au fost amplu discutate de către participanți. Discuțiile au fost purtate într-un spirit deosebit, specific englezilor. Nu se aduc laude și osanale autorilor. Cei care participă la discuții se mulțumesc să pună întrebări lămuritoare sau să-și arate în mod decent dezacordul cu punctele slabe ale unei lucrări. Nu are nimeni intenția — în cadrul discuțiilor — de a denigra lucrarea unui coleg, dar se subliniază în mod obiectiv, acele experiențe, formulări și concluzii care trebuie revizuite. Autorii pot să-și însușească criticile aduse sau să le respingă. În ultimul caz propria poziție trebuie bine motivată. Abia după ce o lucrare a trecut prin „focul purificator" al discuțiilor, iar autorii i-au adus îmbunătățirile necesare, conform sfaturilor și recomandărilor primite, poate fi publicată în periodicele Societății.

În cadrul conferințelor anuale se fac și demonstrații practice privind introducerea unor metode noi de cercetare. În anul 1972 au fost prezentate, după ședințele de comunicări, cca 17 demonstrații de noi metode. Amintim cîteva din ele : *un nou mecanism al contracției musculare* de W. B. Amos și T. Weis-Togh (Cambridge) ; *microfilamentele în fibroblastele migratoare* de M. Abercrombie, S. Pergon și J. Heaysman (Strangeways și Cambridge) ; *efectul genei „uniculm"* (*o singură tulpină, paî*) *asupra dezvoltării vîrfului lăstarului la orzul Proctor* de E. J. M. Kirby (Cambridge) ; *un aparat automat de hrănire a șobolanilor de B. W. Loveless*, P. Williams și F. W. Heaton ; *o tehnică de flotare pentru colectarea macrofaunei din sol* de T. Pearce ; *măsurarea fixării azotului în cîmp* de K. Jones (Lancaster) ; *microscopul electronic de tip „Scanning" în studiul stomatelor de G. G. Thomas* și D. J. Royle (Wye) ; *prepararea etioplastelor* de A. R. Wellburn (Lancaster) ș.a.

Unul din meritele cele mai mari ale Societății de biologie experimentală este organizarea așa numitelor simpozioane anuale.

La aceste simpozioane, în urma unor invitații speciale ale consiliului, personalități științifice de seamă prezintă sinteze legate de un anumit subiect de mare actualitate.

Cîteva întreprinderi și instituții (Imperial Chemical Industries, The Rockefeller Foundation, The British Council și Courtaulds Limited) au oferit fonduri pentru realizarea acestui proiect.

Fiindcă la unele din simpozioane s-au discutat probleme de o deosebită importanță pentru biologia contemporană redăm lista cîtorva teme expuse și tipărite în volume separate anual :

Mecanismul competiției biologice (Southampton), ed. F. L. Milthorpe, 1960.

Mecanismele receptorilor biologici (Birmingham), ed. J. W. L. Beament, 1961.

Diferențierea celulară (Edinburgh), ed. G. E. Fogg, 1962.

Mecanismele homeostatice și feed-backul (Cambridge), ed. G. M. Hughes, 1963.

Starea și circulația apei în organismele vii (Swansea), ed. G. E. Fogg, 1964.

Mecanismele de integrare neuronale și hormonale (St. Andrews), ed. G. M. Hughes, 1965.

Aspecte ale biologiei îmbătrînirii (Sheffield), ed. H. W. Woolhouse, 1966.

Comunicările originale susținute în cadrul conferințelor pot vedea lumina tiparului în cîteva periodice ale Societății de biologie experimentală. Prima revistă înființată a fost „The British Journal of Experimental Biology" (1923). Doi ani mai tîrziu (1925) periodicul își schimbă numele în „Journal of Experimental Biology" avînd un pronunțat caracter internațional. În această revistă au fost publicate, atît lucrări de biologie animală, cît și de biologie vegetală. În primii ani proporția dintre lucrările zoologice și botanice a fost de 3 : 1. Ulterior lucrările din domeniul botanicii experimentale, susținute la conferințele anuale, au crescut ca număr, iar după cel de-al doilea război mondial s-a simțit nevoia apariției unei reviste de botanică. În 1946 aceasta este înființată sub cunoscutul titlu de „Journal of Experimental Botany".

Membrii Societății au însă posibilitatea să-și tipărească lucrările cu prioritate și în revistele : Biological Reviews (publică numai articole de sinteză), New Phytologist (publică în special lucrări originale de botanică) și The Quarterly Journal of Microscopical Science.

Societatea de biologie experimentală din Anglia prin periodicele sale, dar în egală măsură și prin conferințele și simpozioanele pe care le organizează anual, constituie un important factor de mobilizare a forțelor de cercetare engleze în jurul marilor probleme ale biologiei contemporane.

Dr. VIOREL SORAN
Centrul de cercetări biologice, Cluj

LILIECII CONTRA ȚÎNȚARILOR

Dr. R. E. Stebbings de la Serviciul britanic pentru protecția naturii, socotește că liliecii sînt aliați importanți ai omului în lupta împotriva insectelor. El a studiat îndeaproape o colonie de 500 lilieci și a constatat că într-o perioadă de două luni (15 VI—15 VIII) aceasta a consumat 100 kg țînțari și musculițe.

Cum coloniile de lilieci sînt, de obicei, mult mai mari (dr. Stebbings menționează cifra de 60 000 de indivizi pentru o colonie descoperită în România în 1963), se poate presupune că multe mii de tone de insecte sînt nimicite de aceste mamifere înaripate.

(După *Science et Vie* nr. 641, 1971, pag. 35)

RECENZII

C. MORUZI, N. TOMA : **LICHENI. DETERMINATOR DE PLANTE INFERIOARE.** Edit. didactică și pedagogică, București, 1971, 221 pag., 45 planșe.

Necesitatea unor lucrări de inițiere în domeniul plantelor inferioare a fost subliniată în repetate rînduri, fiind într-adevăr expresia unei realități care se impune pregnant.

Calitatea de a fi o lucrare deosebit de utilă se îmbină de data aceasta și cu o remarcabilă reușită a modului de prezentare, deosebit de concentrat, din care reiese capacitatea de selecție a celor mai importante elemente, necesare în introducerea în studiul interesantului grup, pe care îl reprezintă lichenii.

Partea care cuprinde cheile de determinare, care este și cea mai extinsă, este în mod fericit precedată de o prezentare generală care relevă, între altele, unele noțiuni de morfo-fiziologie, ecologie și biologie a lichenilor, cu care prilej sînt menționate anumite păreri în legătură cu dualitatea organismului lor, raportul dintre cei doi componenți, tipurile de tal, formațiunile cu importanță în determinare (peri, rizine, cili, țepi, cefalodii, filocladii, cifele, pseudocifele, soredii, izidii, apotecii, peritecii, picnidii). Aceste date sînt completate cu unele considerații referitoare la valoarea practică a lichenilor, precum și indicații foarte amănunțite asupra recoltării, determinării (folosirea cheilor dichotomice, substanțe necesare) și conservării lor (presare, întocmirea ierbarelor și colecțiilor).

Subliniem ca foarte adecvată și întocmirea conspectului celor mai comune specii de licheni din diferite formații de vegetație : flora lichenologică specifică pădurilor de cîmpie și dealuri joase (cu indicarea substratului pe care se dezvoltă), flora lichenologică montană (licheni corticoli, muscicoli, lignicoli, tericoli, saxicoli), licheni de pe grindurile din Delta Dunării.

Această parte introductivă se încheie cu tabloul sistematic al celor 43 genuri de licheni cuprinse în determinator. Deși prezentată succint, ea este deosebit de cuprinzătoare prin multitudinea datelor înserate, reușind o sinteză magistral concepută, în sensul creării cadrului de cunoștințe necesare abordării oricărei cercetări și cunoașteri de ordin lichenologic.

Cheile de determinare, pentru genuri și specii, cuprind cei mai comuni licheni fruticuloși și foliacei.

La prezentarea fiecărui taxon este făcută descrierea caracterelor diferențiale, indicarea substratului pe care se dezvoltă și a răspîndirii.

Lucrarea mai prezintă și unele referiri sumare asupra lichenilor crustoși.

Pentru ușurarea urmăririi textului, este deosebit de utilă lista explicativă a termenilor științifici utilizați, sporindu-se astfel posibilitatea folosirii lucrării și de cei mai puțin avizați.

Lucrarea este ilustrată de un număr de 45 planșe de o execuție grafică impecabilă.

Rezultat al unei îndelungate și profunde cercetări în acest domeniu și a unei informări bibliografice de actualitate, determinatorul de licheni elaborat de dr. docent C. Moruzi și asist. univ. N. Toma constituie un excelent îndreptar pentru cei care doresc să se inițieze în lichenologie. Totodată lucrarea este deosebit de prețioasă pentru cadrele didactice din învățămîntul liceal și învățămîntul superior, prin indicațiile precise pe care le oferă, pentru cunoașterea reprezentanților acestui interesant grup de plante inferioare.

Șef de lucrări dr. **Venera Ionescu** și șef de lucrări **Ioan Cristurean, București.**

N. BOȘCAIU : **FLORA ȘI VEGETAȚIA MUNȚILOR ȚARCU, GODEANU ȘI CERNEI.** Edit. Academiei R.S.R., 1971, 494 pagini, 74 tabele și 40 figuri.

Cap. I include o atractivă prezentare fizico-geografică și geologică a teritoriului studiat, insistîndu-se asupra caracterelor oro-hidrografice și pedoclimatice.

După ce în cap. II se face o competentă incursiune în istoria cercetărilor botanice, se trece la cap. III, unde se descrie flora vasculară a celor trei munți, cu 1 630 specii, 51 specii hibridogene și 39 agamospecii intermediare, care, fiind localizate în cuatrate de 10 kmp, înfățișează o

adevărată cartare floristică pentru acești munți. Apoi pentru fiecare specie se indică fidelitatea cenotică, apartenența fitogeografică, biologică, iar la numeroase specii se indică și numărul de cromozomi.

Autorul concepe actuala floră a munților respectivi, ca și a întregului lanț carpatic, de altfel, ca o rezultantă a legăturilor de florogeneză cu cele de orogeneză. Într-adevăr, mișcările orogenetice ridicînd flora etajelor inferioare la altitudini tot mai mari, au situat-o în ambiante ecologice noi, propice proceselor de speciație. La această ambianță se adaugă valurile migratorii floristice, împletindu-se elementul florei autohtone cu cel migrativ.

Un captiol important îl constituie istoricul vegetației (cap. IV), în care se face o documentată incursiune, începînd din terțiar și continuînd cu aspectele din pleistocen și holocen — totul sprijinit pe studiile unor zăcăminte fosilifere și îndeosebi pe cele 21 profile polinice executate de autor.

Originalitatea de gîndire a autorului se desprinde concludent și din cap. V. unde este prezentată o completă și variată vegetație actuală.

După ce se face o succintă etajare a vegetației — etajul colinar, montan, subalpin și alpin —, autorul trece la descrierea propriu-zisă a vegetației, pe care o încadrează judicios în unități bine conturate floristic și ecologic, din care 21 cenotaxoni sînt noi pentru știință.

Această completă și vastă lucrare monografică se situează în rîndul celor mai valoroase sinteze de floră și vegetație din literatura noastră și chiar de peste hotare, fiind un studiu complex, rod al unei munci de două decenii, care împletește inseparabil cercetările de florogeneză cu cele de structurogeneză, pe un teritoriu variat pesagistic și geomorfologic. În întreaga lucrare, de la prima și pînă la ultima pagină, autorul îmbină exemplar concepțiile de floristică, fitocenologie și palinologie ale magiștrilor săi I. Prodan, Al. Borza și Em. Pop. Toate aceste fapte studiate complex și observate cu statornicie îndelungată pe teren, apoi cernute prin sita criticismului și a tălmăcirilor personale, ca și vasta literatură consultată, conferă lucrării o aureolă de lăudabilă originalitate.

Dr. **I. Resmeriță, Cluj**

* : **BIOLOGIE ȘI VÎRSTĂ** (sub redacția prof. O. Fodor). Edit. „Dacia", Cluj, 1971, 300 pag.

Volumul pe care-l recenzăm este o culegere de studii referitoare la diferite aspecte morfologice, fiziologice, biochimice psihologice, sociologice și patologice — ale ființei umane, în cursul vîrstelor.

După cum se știe, atenția medicilor și a cercetătorilor a fost atrasă, în ultimele decenii, mai ales către studierea vîrstelor extreme : copilăria și bătrînețea. Pediatria reprezintă un domeniu amplu dezvoltat al medicinii moderne, iar gerontologia și geriatria au luat un deosebit avînt în medicina contemporană — avînt la care au contribuit și savanții români, începînd cu Gh. Marinescu și C. I. Parhon. Bătrînețea reprezintă, într-adevăr, o problemă socială tot mai importantă în societatea civilizată, astfel încît impulsul practicii pentru cercetarea problemei se manifestă din ce în ce mai evident. Dar, încă C. I. Parhon propunea, acum peste patruzeci de ani, constituirea unei științe cuprinzătoare despre toate vîrstele omului, pentru care sugerase numele de *ilikibiologie* (poate că, etimologic, mai corect ar fi heliki-biologie).

Volumul publicat la inițiativa prof. O. Fodor se înscrie pe linia unei *ilikiologii* încă mai cuprinzătoare, care ține seama de multiplele fațete ale ființei umane, de dialectica biologicului și a socialului, și, ca atare, este o carte de *antropologie* a vîrstelor. Vîrstei adulte — de multe ori, neglijabilă în expunerile ilikiologice — i se acordă multe pagini prețioase prin informare și prin sugestii.

Lucrarea este instructivă nu numai pentru medici, ci și pentru biologi, pedagogi, psihologi etc. În special profesorii de științe biologice pot găsi, în carte, un complement la cultura universitară de specialitate, în cadrul căreia, pînă azi, problemele *speciale* ale speciei umane nu și-au găsit o prezentare adecvată.

Citățm cîteva dintre titlurile capitolelor : aspectele morfologice în decursul ontogenezei omului ; aspecte de biologie moleculară în procesele de diferențiere și senescență ; modificări de metabolism legate de vîrstă ; procesul de creștere ; pubertatea ; adolescența ; creativitatea și vîrsta ; climacteriul masculin ; vîrsta și cancerul ; particularitățile toxicomaniei la tineri etc.

Institutul medico-farmaceutic din Cluj, ca și Editura „Dacia", merită recunoștința cititorilor pentru faptul de a fi pus într-o circulație relativ largă, o monografie care, deși este prevăzută cu aparatul științific

„la zi", este accesibilă nu numai specialiştilor.

Dr. doc. **Victor Săhleanu**, Bucureşti

MUZEUL DE ŞTIINŢELE NATURII, BACĂU: **„STUDII ŞI COMUNICĂRI" (ZOOLOGIE)**, 1971, 510 PAGINI.

Frumos şi îngrijit prezentat, volumul, editat de Muzeul de ştiinţele naturii din Bacău, a apărut la începutul acestui an. În 510 pagini sînt incluse contribuţiile zoologice ale primei sesiuni de comunicări ştiinţifice organizată de muzeul băcăuan în zilele de 6—8 noiembrie 1970.

Sesiunea s-a desfăşurat în localul Muzeului de ştiinţele naturii din Bacău, în cadrul a cinci secţii : botanică, zoologia nevertebratelor, zoologia vertebratelor, ecologie şi hidrobiologie.

La sesiune au participat cu lucrări, biologi de la universităţile din Bucureşti, Iaşi, Craiova ; institutele pedagogice din Iaşi, Bacău, Piteşti ; Muzeul de istorie naturală „Gr. Antipa" ; muzeele de ştiinţele naturii din Bacău, Focşani, Craiova ; Muzeul judeţean Tîrgu Mureş ; Muzeul Banatului ; staţiunile biologice din Pîngăraţi, Sinaia, Hemeiuşi ; Institutul de cercetări, studii şi proiectări silvice din Bucureşti ; I. C. C. P. T. Fundulea, judeţul Ilfov ; O. C. P. G. A. Craiova şi profesori din învăţămîntul liceal.

În primele pagini, volumul prezintă viaţa şi opera profesorului Ion Borcea, obiectul amplei expuneri făcută de prof. dr. docent Mihai Băcescu, membru corespondent al Academiei R. S. R., preşedintele Comitetului naţional al muzeelor din România, sub titlul : „Profesorul Ion Borcea, un mare naturalist, părintele oceanografiei româneşti (30. I. 1878 — 30. VII. 1936)". Autorul analizează opera ştiinţifică fecundă şi progresistă, în domeniul morfologiei, zoologiei, entomologiei, muzeologiei, oceanologiei şi ca fondator al Staţiunii zoologice de la Agigea, a savantului patriot şi de mare prestigiu în mişcarea zoologică universală.

Majoritatea datelor originale de zoologie, prezentate la prima sesiune ştiinţifică organizată de Muzeul de ştiinţele naturii din Bacău, se referă la probleme de ecologie (28). Un număr mai restrîns de lucrări (16), aduc contribuţii de sistematică cu aspecte ecologice şi zoografice (9), de morfologie, histologie şi fiziologie (5) şi de biologie (2).

Contribuţiile ecologice au în vedere studiul unor populaţii utile sau dăunătoare (copepode, cladocere, *Dendroctonus micans*, specii de *Anomala*, *Parthenolecanium corni*, *Evylaeus marginatus*, *Triturus montandoni*, *Triturus cristatus*, potîrnichea, *Turdus pilaris*, *Passer domesticus*, *Passer montanus* ; *Riparia riparia*, *Merops apiaster*, *Otus*, *Saxicola rubetra*, *Myotis myotis*) ; comportamentul individual (*Glis glis*) ; relaţiile interspecifice (paraziţii unor cicadine, polenizatorii lucernei) ; studiul unor comunităţi (avifauna lacurilor de acumulare, colonii de chiroptere, comunităţi acvatice fitofile) ; aspectele unor ecosisteme (Lacul Roşu, lacul Victoria, bazinul Gilortului).

Lucrările de sistematică, însoţite, în general, de aspecte ecologice şi zoografice, au ca obiect grupele : cicadine, eriofidocecidii, itonidide galicole, ihneumonide ; genul *Mycromys* ; speciile *Buteo buteo*, *Myotis ikonikovi*, *Nyctalus beisben*, *Apodemus agrarius* ; păsările rare din judeţul Mureş.

Date morfologice, histologice, sau fiziologice au fost comunicate la sesiune în legătură cu : aparatul bucal al unor ofionoide ; sistemul neurosecretor caudal la *Stizostedion lucioperca* ; unele aspecte cibernetice ale neurosecreţiei ; numărul vertebrelor la *Salmo gairdneri* ; structura tubului digestiv la *Rana*. Contribuţii biologice se aduc pentru specia *Vanellus vanellus*.

Seria lucrărilor sesiunii (45), o încheie captivanta comunicare semnată de prof. dr. docent C. Motaş : Anthropos „Muzeul Omului" (Brno). Problema originii şi evoluţiei omului.

Ultimele pagini ale volumului includ capitolele : „Personalia", „Recenzii", Raportul anual al activităţii personalului de specialitate al Muzeului de ştiinţele naturii din Bacău, prezentarea primei sesiuni ştiinţifice organizată de acest muzeu şi lista publicaţiilor recente apărute în muzeele de ştiinţele naturii din ţară, în anul 1970. Recenziile, prezintă lucrările „Theriophylaxe" (conservarea şi ocrotirea mamiferelor) de Kirk Gustav (peste 2 100 pagini) şi „Les salamandres d'Europe, d'Asie et d'Afrique du Nord", 1968 de R. Thorn (373 pagini).

În capitolul „Personalia", C. Şova, directorul Muzeului de ştiinţele naturii din Bacău, omagiază sub titlul : „Jubileul unui om de ştiinţă — C. Motaş", cu prilejul împlinirii vîrstei de 80 de ani, personalitatea distinsă şi activitatea ştiinţifică prodigioasă a profesorului C. Motaş, om de ştiinţă emerit.

În ansamblu, volumul al cincilea de „Studii şi Comunicări", (Zoologie), 1971, editat de Muzeul de ştiinţele naturii din Bacău şi dedicat primei sesiuni ştiinţifice organizată de acest colectiv harnic şi entuziast, cuprinde un bogat material de con-

tribuții originale cu valoare aplicativă și teoretică ; alături de acestea își găsesc locul, în mod fericit, lucrări de largă sinteză, printre care unele se leagă de aniversări proeminente în dezvoltarea cercetărilor biologice românești.

Prof. univ. dr. docent **Adriana Murgoci**
București

AL. ALEXANDRI, M. OLTEANU, M. PETRESCU, E. RĂDULESCU, C. RAFAILĂ : **TRATAT DE FITOPATOLOGIE AGRICOLĂ**, vol. IV, Edit. Acad. R.S.R. București, 1972, 440 pag., 33 fig., 72 pl. color și 9 tabele.

Volumul IV vine să întregească organic volumele I, II și III apărute în anii 1967, 1969 și 1970, realizîndu-se astfel un ansamblu unitar al fitopatologiei agricole.

Apariția acestui volum într-o etapă cînd în țara noastră se acordă o atenție deosebită dezvoltării sectorului pomicol și viticol, constituie un îndreptar prețios pentru aplicarea celor mai eficace mijloace de prevenirea și combaterea bolilor, contribuind astfel la obținerea unor producții mari de fructe, de bună calitate.

Volumul IV, bazat pe rezultatele cercetărilor efectuate în țara noastră, cît și pe o amplă documentare bibliografică, tratează bolile pomilor și arbuștilor fructiferi și ale viței-de-vie.

Lucrarea cuprinde trei părți : în prima parte (260 pag.) sînt descrise bolile pomilor fructiferi, în cea de-a doua (51 pag.) bolile arbuștilor fructiferi, iar în a treia (110 pag.) bolile viței-de-vie.

Prezentarea bolilor se face — ca și în volumele precedente —, pentru fiecare plantă, tratîndu-se în ordinea sistematică a agenților patogeni, virozele, bacteriozele, micozele și antofitozele. La fiecare boală sînt indicate : răspîndirea și importanța economică ; simptomele prin care se manifestă ; agentul patogen (încadrarea sistematică, morfologie, biologie) ; relațiile parazit-plantă-mediu ; rezistența soiurilor și cele mai noi metode de combatere ce se recomandă a fi aplicate. Sînt amplu descrise cele mai frecvente și păgubitoare boli din țara noastră, iar pentru cele de mai mică importanță se face o prezentare sumară.

Pentru a ușura recunoașterea celor mai răspîndite boli și a agenților patogeni, lucrarea este ilustrată cu fotografii și planșe color.

Cunoscînd și combătînd bolile pomilor și arbuștilor fructiferi, precum și ale viței-de-vie, se contribuie, atît la mărirea productivității în pomicultură și viticultură, cît și la înlăturarea pericolului de extindere a unor agenți patogeni.

Scrisă la un nivel științific superior, într-un stil concis și o expunere clară, lucrarea servește deopotrivă, atît celor care lucrează în practica pomicolă și viticolă (C.A.P. și I.A.S.), cît și specialiștilor care se ocupă cu cercetarea științifică în acest domeniu, cadrelor didactice, studenților biologi și agronomi, celor care doresc să posede cunoștințe în această direcție.

Menționăm totodată condițiile grafice ireproșabile în care a apărut lucrarea.

Șef de lucrări **dr. Veronica Tudosescu**,
București

J. CUKERZIS : **BIOLOGIA RACULUI-DE-RÎU (Astacus astacus L.)** [Biologhia širokopalago raka **(Astacus astacus L.)**] **Edit. Mintis, Vilnius, 1970, 203 pag., 52 tabele 47 figuri.**

Spre deosebire de o serie de lucrări similare apărute în ultimele două decenii despre astacidele din apele Europei (J. Brel, 1950 ; Z. Gaewscki, V. Terleki, 1956 ; M. André, 1960 ; J. Kossalowski, 1966 ș.a.), care se referă la principalele specii ale acestui grup, lucrarea cu caracter monografic a carcinologului J. Cukerzis, generalizează cercetările îndelungate ale autorului și datele literaturii numai cu privire la racul de rîu — *Astacus astacus*.

Monografia cuprinde unsprezece capitole, precedate de o prefață și o introducere și se încheie cu un scurt rezumat în limbile lituaniană și engleză. În introducere autorul face un scurt istoric al cercetării speciilor de astacide sub toate aspectele.

Primele capitole (I—IV) reprezintă o sinteză, mai cu seamă a datelor literaturii, cu privire la morfologia, anatomia, sistematica, originea, răspîndirea și biotopii pe care îi populează această specie.

În următoarele două capitole (V—VI) autorul analizează, pe baza a numeroase date și observații personale și a celor din literatură, principalele momente ale biologiei crustaceului — reproducerea, dezvoltarea, creșterea și nutriția. Capitolul VII cuprinde informații despre bolile, paraziții și dușmanii acestui crustaceu.

Capitolele VIII—X sînt consacrate analizei datelor privind particularitățile ecologo-fiziologice (schimbul gazos în condiții diferite de temperatură, lumină, pH etc.), efectivul numeric, structura populațiilor și relațiilor interspecifice dintre *A. astacus* și *A. leptodactylus*. Autorul preconizează, de asemenea, o metodă originală de evidență a efectivului numeric al indivizilor ce populează un bazin sau altul.

În ultimul capitol, intitulat „Însemnătatea economică", se analizează printre

altele cauzele care au dus la scăderea efectivului numeric al speciei date, în diferite tipuri de apă populate de ea în limitele teritoriului R.S.S. Lituaniene. Autorul stabileşte, de asemenea o tipologie a apelor, în care se pescuiesc racii de rîu. Acest ultim capitol cuprinde şi prezentarea în detaliu a metodei de reproducere şi creştere artificială a puietului acestei specii, elaborată de autor în scopul sporirii rezervelor ei în apele naturale.

Concluziile interesante la care ajunge autorul pot servi ca bază ştiinţifică în măsurile ce trebuie întreprinse în scopul sporirii efectivului numeric şi exploatării raţionale a acestui valoros nevertebrat.

Monografia cercetătorului J. Cukerzis reprezintă o lucrare valoroasă şi utilă pentru carcinologi şi zoologi, cărora le oferă numeroase date originale, mai cu seamă de biologie, fiziologie şi ecologie şi generalizarea unei vaste documentări bibliografice cu privire la astacide.

Conf. univ. dr. **Mihai Papadopol**, Bucureşti

R. A. CROWSON : CLASSIFICATION AND BIOLOGY. HEINEMANN EDUCATIONAL BOOKS LTD., Londra, 1970, 350 pag., 4 fig.

O lucrare de prezentare sintetică a unui material bogat, referitor la problemele cărora le face actualmente faţă un domeniu esenţial al ştiinţelor biologice : sistematica. Extrem de informat, autorul face un efort pentru a aborda cît mai multe aspecte şi trebuie remarcat faptul că materialul botanic şi cel zoologic au o pondere egală în acest volum. Valoarea diverselor capitole este însă inegală.

Să semnalăm mai întîi cîteva aspecte interesante, în ordinea în care ele sînt tratate. Se face o comparaţie între *filozofia naturală* şi *istoria naturală ;* sînt definite noţiunile *clasificare, sistematică, taxonomie :* sînt analizate 5 *„tipuri de criterii"*, folosite pentru definirea speciilor ; problema *gradului diferit de obiectivitate* al speciei şi al categoriilor supraspecifice este abordată în mai multe locuri, fără însă a se ajunge la o concluzie asupra rădăcinilor şi amploarei acestei diferenţe ; nu sînt neglijate aspectele legate de studiul *variaţiei intraspecifice*, de *subspecii* şi *populaţii ;* reţine atenţia *abordarea analitică* (de sus în jos) şi cea *sintetică* (de la specie în sus) a categoriilor sistematice ; se pune problema dacă este sau nu posibil să se distingă *„grade diferite de caractere clasificatorii" ;* două capitole sînt dedicate *distribuţiei geografice şi clasificării* şi *valorii caracterelor stadiilor imature :* o severă critică a reglementării actuale a *nomenclaturii botanice şi zoologice*, face obiectul unui alt capitol.

Autorul este un partizan declarat al *sistematicii filogenetice*, la ale cărei principii a ajuns independent de W. Hennig. Aci trebuie arătat că dacă alte două orientări majore ale sistematicii — cea *„aristoteliceană"* şi cea *numerică* — fac obiectul unor analize aprofundate, impresionează faptul că autorul nu se referă aproape de loc la orientarea *sintetică („biologică")* în sistematică. Un capitol principal este intitulat *„Filogenia ca bază a clasificării" ;* autorul face aici o prezentare amănunţită a principiilor şi obiectivelor sistematicii filogenetice. Se defineşte *„grupul natural"* din punctul de vedere al filogeniei ; se recunoaşte că, în practică, nu se poate baza clasificarea direct pe filogenie, aceasta trebuind a fi dedusă ; sînt semnalate trei mari probleme ce se ridică în faţa sistematicianului filogenetist ; se critică ideea că există o antiteză între *caractere „conservatoare"* (neadaptative sau filetice) şi *caractere adaptative ;* se arată că o problemă-cheie este cea de a se distinge *caracterele primitive* de cele *derivate* în cadrul unui grup, dar contribuţia autorului la rezolvarea acestei infernale probleme este modestă (în schimb este utilă analizarea perechilor de noţiuni *primitiv-derivat, plesiomorf-apomorf, generalizat-specializat).*

O critică aspră, dar obiectivă a *„sistematicii numerice"* face obiectul cap. XV, în care relativul succes al acestei orientări este interpretat ca derivînd din mania (o modă în fond !) pentru tot ce poate fi prelucrat de maşini electronice. Două alte capitole în care este expusă doctrina sistematicii filogenetice, sînt cele intitulate *„Principiul non-congruenţei"* şi *„Problemele practice ale clasificării filogenetice" ;* acestea sînt de altfel părţile din care reies limpede slăbiciunile sistemului. Într-adevăr, autorul ajunge la concluzia, uşor criticabilă, că în definirea unui grup trebuie folosit *un singur caracter* (deoarece *„diferitele caractere clasificatorii coincid rareori în distribuţia lor").* Unele dificultăţi în calea unei sistematici consecvent filogenetice (dificultăţi semnalate de Simpson) i se par autorului atît de serioase, încît pentru a le evita el propune un lucru cu care marea majoritate a biologilor nu va fi de acord : stabilirea de *clasificări separate pentru organismele fiecărei perioade geologice.* În fine, o mare slăbiciune a sistematicii filogenetice o constituie faptul că ea concepe toate ramurile arborelui filogenetic ca divizîndu-se *exclusiv dicotomic*, ceea ce este de neconceput. Dar capitolele la care ne-am referit abundă şi în consideraţii interesante şi utile (asupra relaţiilor între divergenţa fenotipică şi diferenţele genetice ; asu-

pra metodei ce ar trebui folosită pentru a înzestra sistemul de categorii supraspecifice cu baza obiectivă ce-i lipsește).

Spirit deschis la achizițiile biologiei moderne (dar nu și la diversele mode ce bîntuie în această știință), autorul dedică unele dintre cele mai interesante capitole ale cărții (VIII, XII, XIII) utilizării în clasificare a unor *caractere nestructurale*; dar el consideră just, drept stupidă atitudinea celor ce afirmă că o sistematică *„nestructurală"* ar putea fi *altceva* decît una bazată pe structuri: caracterele nestructurale pot avea o mare semnificație în completarea cunoașterii animalelor și plantelor; ele trebuie folosite din ce în ce mai mult, dar sistematica rămîne în general *aceeași*. Sînt pasionante și foarte promițătoare datele prezentate asupra *„sistematicii biochimice"*; *serologia comparativă* este considerată ca o valoroasă metodă în stabilirea relațiilor filogenetice la nivelele inferioare și mijlocii ale ierarhiei taxonomice; perspectivele pe care le oferă sistematicii *studiul acizilor nucleici și al proteinelor* sînt dintre cele mai promițătoare; se subliniază interesul folosirii *caracterelor ecologice*; se arată cît de modest este aportul *fiziologiei comparative* în această direcție; sînt analizate relațiile între *genetică și clasificare*, arătîndu-se însă că cercetările cromozomiale au dus rareori la rezultate în legătură cu evoluția și cu clasificarea la nivel supraspecific. Discutarea acestor chestiuni îngăduie autorului să exprime unele idei foarte juste asupra stabilirii valorii pentru clasificare a unui caracter (cea mai bună bază pentru estimarea valorii clasificatorii a unui caracter nestructural va fi studiul său conjugat cu al caracterelor structurale; progresul bazat pe folosirea tehnicilor noi, este o situație comparabilă cu aceea a sistematicii clasice, bazată pe anatomie și în care grupele sînt definite prin combinații specifice de caractere).

Cartea subliniază virtuțile majore ale sistematicii ca știință. *„Clasificarea lucrurilor este poate activitatea cea mai fundamentală și mai caracteristică a minții umane și ea stă la temelia tuturor formelor științei"*. În condițiile în care impactul omului asupra naturii devine din ce în ce mai brutal, în care numărul speciilor nimicite este în continuă creștere și se poate prevedea un veritabil holocaust, sistematica trebuie să facă un efort uriaș pentru a spori bagajul cunoștințelor asupra animalelor și plantelor, cît timp acest lucru mai este posibil. În fine, în progresele înregistrate în cursul ultimelor decenii în problemele fundamentale ale biologiei (micro- și macroevoluție), sistematica și sistematicienii au jucat un rol de importanță covîrșitoare. Nu putem fi decît de acord cu autorul cînd afirmă că *„sistematicienii sînt îndreptățiți la titlul de coordonatori în ultimă instanță ai informației de tot felul referitoare la organisme"*.

O carte care va da de gîndit, atît sistematicienilor care cred că se mai poate lucra în acest domeniu ca acum un secol sau două, cît și celor care — după cum spunea P. P. Grassé — știu, poate, ceva biologie, dar sînt absolut ignoranți în privința plantelor și animalelor. O carte care va întări credința zoologilor și botaniștilor în valoarea, utilitatea și frumusețea specialității lor, încrederea lor în viitorul acesteia.

Cercet. șt. pr. **L. Botoșăneanu**, București

CONCURSUL DE BIOLOGIE „EMIL RACOVIȚĂ"

Început la 16 ianuarie a. c., cînd a avut loc prima etapă, la care au participat circa 10 000 de elevi și continuat la 14 mai a. c. cu faza județeană, Concursul de biologie „Emil Racoviță", organizat de Ministerul Educației și Învățămîntului, C.C. al U.T.C. și Societatea de științe biologice din R.S.R. și-a consumat faza finală la Timișoara.

Cu ocazia desfășurării acestei faze, s-a stabilit organizarea unei tabere pentru elevii participanți, programul acesteia desfășurîndu-se în perioada 17—30 iulie a.c., la Timișoara.

Pentru buna desfășurare a taberei și concursului a fost stabilită o comisie permanentă de organizare formată din conf. univ. dr. N. FRĂSINEL, de la Universitatea Timișoara — președinte, prof. Ștefan Baia, inspector de specialitate la Inspectoratul școlar al județului Timiș, prof. Emil Stoica, președintele filialei București a S.S.B. — directorul taberei, lector Rozalia Teleagă și prof. Maria Prodana, membre în comitetul filialei Timișoara a S.S.B.

Prin conținutul său, judicios întocmit, programul taberei, și-a adus contribuția la educarea comunistă a elevilor, precum și la trezirea interesului pentru științele biologice. Astfel, au fost vizitate importantele centre industriale și miniere Anina, Oravița, Steirdorf și Reșița, elevii avînd ocazia să cunoască munca eroică pe care o desfășoară muncitorii din aceste centre, oferindu-li-se totodată posibilitatea de a se întîlni și cu eroi ai muncii socialiste.

Pentru cunoașterea aspectelor caracteristice ale faunei și florei din Banat (flora și fauna orașului Timișoara și împrejurimi, precum și a munților Banatului), elevii au efectuat o serie de aplicații practice pe teren, la parcul dendrologic din Bazoșu Nou, vîrful Rolu din munții Aninei, peștera Comarnic, munții Semenic.

Programul a mai cuprins și o serie de lucrări practice, care s-au efectuat la: Stațiunea republicană a tinerilor naturaliști ; Universitatea Timișoara, Facultatea de biologie ; Institutul de medicină umană ; Institutul agronomic, Facultatea de medicină veterinară ; Muzeul Banatului.

Lucrările s-au efectuat pe grupe de elevi, diferențiat pe ani de studii și discipline, fiind conduse de cadre didactice universitare. În cadrul a 4 zile, fiecare elev a participat la 15—20 ore de lucrări practice. Astfel, la *geologie* au fost efectuate determinări de minerale, roci și fosile, avînd posibilitatea să facă cunoștință cu ele, direct în natură (munții Aninei și peștera Comarnic) sau la Muzeul Banatului (fosilele caracteristice din Banat).

La *botanică* au fost determinate plante din flora spontană a Banatului, flora cultivată și exemplare rare din Stațiunea republicană a tinerilor naturaliști. De asemenea, au fost făcute hibridări vegetative la plante cultivate.

La *zoologie* au fost determinate insecte, prezentîndu-li-se în același timp muzeul Facultății de biologie a Universității Timișoara și frumoasele colecții de lepidoptere și păsări de la Muzeul Banatului, instalate în diorame care redau aspecte ale biocenozelor în care trăiesc acestea. De asemenea, au fost efectuate o serie de disecții pe diferite specii de animale.

La *anatomia și fiziologia omului* lucrările practice au fost efectuate în laboratoarele Institutului de medicină umană și au cuprins : inoculări pe animale de laborator (șoareci, cobai, iepuri), pe diverse căi — subcutanat, intramuscular, intradermic, intravenos etc. ; studierea unui cadavru integru, a unui cadavru deschis și a numeroase secțiuni topografice ale corpului omenesc în diverse planuri ; studierea reflexelor medulare pe broască spinalizată etc.

Au mai fost efectuate comparativ și lucrări de biometrie pe diferite soiuri de grîu, secară și orz, de mică și mare productivitate. De asemenea, li s-a demonstrat corelația dintre organismele vii și condițiile lor de viață.

Cu ocazia ieșirilor pe teren, elevii au colectat materiale necesare întocmirii colecțiilor personale (roci, plante, animale).

În ce privește concursul propriu-zis, acesta a început în ziua de 25 iulie a.c. Subiectele au fost întocmite de comisia organizatoare sub îndrumarea prof. univ. dr. doc. I. T. Tarnavschi, vicepreședinte al S.S.B. și conf. univ. dr. I. Popescu, secretar general al S.S.B. La formularea subiectelor și-a mai adus contribuția lector univ. Caius

Superceanu de la Universitatea Timişoara, precum şi profesorii din învăţămîntul de cultură generală prezenţi la concurs.

Pentru corectarea lucrărilor scrise şi de laborator au fost numiţi următorii profesori: Elena Lăzăroiu de la Liceul Călan din Hunedoara şi Maria Prodana de la Liceul pedagogic din Timişoara — pentru anatomia şi fiziologia omului; Ştefan Focşa, de la Liceul nr. 2 din Fălticeni, jud. Suceava şi Maria Marinescu de la Liceul pedagogic din Timişoara — pentru zoologie; Hortensia Nedelcu de la Liceul de muzică din Timişoara şi Maria Tîrş de la Liceul „Gh. Coşbuc" din Cluj — pentru geologie; Niculina Cîmpeanu de la Liceul nr. 25 din Bucureşti şi Margareta Stoicescu de la Liceul nr. 3 din Baia-Mare — pentru zoologie la clasele speciale.

Din cei 159 elevi participanţi la faza finală, un număr de 16 elevi au obţinut premiul I, II şi III, iar un număr de 30 de elevi au fost distinşi cu menţiuni.

Cîştigători ai primului Concurs de biologie „Emil Racoviţă", au fost declaraţi următorii elevi:

Geologie

— Mariana Pricop de la Liceul „Petru Rareş" din Piatra Neamţ.
— Dorin Oroş de la Liceul „23 August" din Bucureşti.

Zoologie

— Mihai Ciochinaru de la Liceul nr. 43 din Bucureşti.
— Victor Marin de la Liceul „Ion Creangă" din Bucureşti.

Anatomia şi fiziologia omului

— Caius Ciobanu de la Liceul „Nikolaus Lenau" din Timişoara.
— Adriana Stîngescu de la Liceul „Octavian Goga" din Sibiu.

Clase speciale

— Elena Bîndiu de la Liceul nr. 3 din Baia-Mare.
— Carmen Popa de la Liceul „Nicolae Bălcescu" din Craiova.

În general toţi participanţii la concurs s-au prezentat cu o foarte bună pregătire, lucru dovedit de nivelul majorităţii lucrărilor scrise. În timpul pregătirilor pentru concurs s-a observat la majoritatea elevilor un interes deosebit pentru cunoaşterea cît mai bine a tehnicii de efectuare a lucrărilor practice, precum şi a muncii de cercetare pe teren.

Din desfăşurarea lucrărilor practice, cerute de concurs, s-a observat însă că nu toţi elevii posedă tehnica efectuării lucrărilor de laborator, la un număr relativ mic constatîndu-se chiar lipsa efectuării unor astfel de lucrări. Pentru înlăturarea în viitor a acestor deficienţe, cadrele didactice care predau ştiinţele biologice vor trebui să insiste mai mult asupra efectuării de lucrări practice în laboratoarele de biologie.

Făcînd parte din acţiunile pe care Societatea de ştiinţe biologice din R.S.R. le-a organizat în cinstea Conferinţei Naţionale a Partidului, se poate afirma cu satisfacţie că primul Concurs de biologie „Emil Racoviţă" şi-a atins pe deplin scopul.

Consiliul de conducere al S.S.B. mulţumeşte pe această cale Comitetului orăşenesc de partid — Timişoara, conducerii şi cadrelor didactice de la Universitatea Timişoara, Inspectoratului şcolar judeţean Timiş şi în mod deosebit prof. Ştefan Baia, inspector de specialitate, filialei Timişoara a S.S.B. şi în mod special conf. dr. N. Frăsinel, preşedintele filialei, care prin sprijinul neprecupeţit acordat au contribuit la reuşita acestei manifestări, menită să ridice pe trepte tot mai înalte învăţămîntul nostru de cultură generală.

LUCRĂRI EDITATE DE SOCIETATE

Una din formele de activitate, prin care Societatea de ştiinţe biologice din R.S.R. îşi aduce contribuţia la sprijinirea cercetării ştiinţifice în domeniul biologiei şi a învăţămîntului de cultură generală din patria noastră, este cea publicistică.

De curînd, Societatea a editat trei noi lucrări: „Genetica", „Comunicări de fiziologie animală" vol. II şi „În ajutorul profesorului de biologie" vol. III.

„Genetica", înmănunchează o serie de lucrări, prezentate în cadrul şedinţelor de comunicări ale Secţiei genetică a S.S.B., care au avut loc în perioada 1 VI — 15 XII 1969.

Tematica lucrărilor prezentate în acest volum este axată pe probleme de cercetare fundamentală, o bună parte din ele avînd o largă aplicabilitate practică.

Dintre lucrările, a căror rezultate prezintă importanță, atît pentru practica agricolă, cît și pentru zootehnie amintim pe cele referitoare la : analiza citogenetică la *Zea mays* 3n și 4n și frecvența aneuploizilor în descendența triploizilor (P. Raicu, Rodica Chirilă) ; analiza comparativă a cariotipurilor amfidiploidului Triticale (2n = 42) și a formelor sale genitoare (nota I și II) (I. Tudose) ; studiul citogenetic al unor triploizi de *Citrullus vulgaris* (I. Anghel) ; meioza și fertilitatea în C_3 și C_6 la orzul autotetraploid Cenad 396 (Alexandrina Mihăilescu) ; contribuții privind inducerea monoploidiei la porumb (C. Pamfil, C. Botez) ; descrierea unor fenotipuri mutante obținute la mazăre sub acțiunea DS și EMS (Ada Pipie) ; studiul meiotic al unor mutante pitice radioinduse la porumb (M. Banu, P. Diaconu) ; influența hormonului gonadotrop corial asupra procesului de creare a liniilor consangvinizate de porumb (C. Pamfil) ; fecundarea și embriogeneza în consangvinizare la *Zea mays* (L). (Gallia Butnaru) ; studiul autoincompatibilității în procesul de fecundare la varză (O. Năstase, Maria Sveatchevici) ; studiul primei generații la hibrizii *Aegilops* × *Triticum aestivum* (Clemența Miclea, Lucreția Angheluță) ; cercetări privind fenomenul heterozis la tomate (*L. esculentum* Mill.) (nota I și II) (N. Cerchez) ; contribuții la studiul androsterilității la ardei (Liubov Kisimova, Theodora Bărbulescu-Leșe) ; variabilitatea unor însușiri biologice la hibridul nr. 10 × Bizon și folosirea acestora în aprecierea preliminară a efectului heterozis (Liubov Kisimova, Theodora Bărbulescu-Leșe, V. Ștefan) ; unele aspecte ale variabilității corelative la porumbul dublu hidbrid (N. Coleș) ; incidența cromatinei sexuale corelată cu evaluarea morfoendocrină a celulelor negerminale din ovarul de taurine (C. V. Cotea) ; studiul cariotipului la cabaline (M. Cîrlan) ; polimorfismul carboanhidrazei din oviduct la găini în cursul hibridării (L. M. Buruiană, Maria Șuțeanu).

Considerăm că lucrările menționate, prin datele experimentale prezentate și concluziile lor practice deosebit de utile, constituie un real sprijin pentru toți cei ce lucrează în domeniul ameliorării plantelor și zootehnie, precum și pentru toți cei interesați în a cunoaște modul în care sînt abordate de către cercetătorii noștri, unele probleme actuale ale geneticii.

★

Cel de-al doillea volum *„Comunicări de fiziologie animală"* cuprinde o serie de lucrări prezentate în cadrul ședințelor de comunicări ale Secției fiziologia animalelor a S.S.B.

Prin tematica abordată lucrările pot fi grupate pe trei categorii :

a) de informare generală : despre unele fenomene de semnalizare sonoră la animale (Eugenia Chenzbraun) ; contribuții la studiul metabolismului energetic al poikilotermelor (C. A. Picoș) ; unele aspecte privind termoreglarea în ontogenia homeotermelor (I. Ceaușescu, Gh. Năstăsescu, Elena Nițescu) ;

b) cercetări fundamentale : variațiile unor forme de metabolism în cursul perioadelor de activitate și hibernare la arici (Niculina Vișinescu, Cornelia Nersesian-Vasiliu) ; influența temperaturii asupra acțiunii metabolice a extractului de tiroidă la *Rana ridibunda* (Dumbrăvița Schmidt, N. Șanta) ; influența exercitată de stressul acustic asupra consumului unei soluții de alcool etilic la șobolanul alb (Eugenia Chenzbraun) ; modificarea în funcție de vechimea serului, a raportului dintre fracțiunile serice separate electroforetic la animalele domestice (N. Stăncioiu, O. Cazacu) ;

c) cercetări fundamentale cu aplicativitate în practică : observații asupra utilizării substanțelor glucidice la crapul de cultură (E. Vasilescu) ; intensitatea schimburilor respiratorii la icrele, larvele și puietul de *Brachyodanio rerio*, în grup și izolate (I. Ceaușescu) ; eliminarea estrogenilor urinari la vacă în proestru, estru și gestație (N. Stăncioiu) ; influența arhistriatului și paleostriatului lărgit asupra glicemiei și metabolismului energetic la păsări (Liliana Roșca) ; influența temperaturii asupra ADS a proteinelor la *Carassius auratus gibelio* Bloch. (O. Drăghici) ; cercetări comparative asupra respirației creierului și ficatului la crapul de cultură (I. Ceaușescu) corelația dintre tipurile de hemoglobină, capacitatea cardiorespiratorie și puterea de aclimatizare la oaia domestică (O. Cazacu).

Datorită problemelor abordate și a modului în care sînt prezentate, lucrările cuprinse în acest volum sînt utile, atît specialiștilor, cît și cadrelor didactice care predau științele biologice în școala generală și licee (în special problemele de informare generală).

★

Volumul III al lucrării *„In ajutorul profesorului de biologie"*, cuprinde un variat material, extrem de util cadrelor didactice, grupat pe patru mari capitole :

a. *Procedee folosite în predarea la clasă.* În acest capitol este înserată lucrarea

„Elemente ale însușirii programate în predarea științelor biologice" elaborată de Natalia Popa și Ana Codin ;

b. *Lucrări de laborator.* Capitolul cuprinde trei articole referitoare la : lucrările practice de laborator în modernizarea predării științelor biologice (C. Bogoescu, Al. Dabija) ; locul și metodica lucrărilor de laborator în modernizarea învățământului biologic (Anca Ciolac, Cezara Popovici, Maria Picoș) ; tehnica întocmirii preparatelor microscopice (botanice) (N. Toma, Aurelia Sofronov) ;

c. *Munca de cercetare cu elevii pe teren și în muzeul școlar.* Materialele cuprinse în acest capitol sînt utile, atît cadrelor didactice care predau științele biologice, cît și celor care predau agricultura. Ele tratează despre : criterii pentru organizarea unui lot didactic model (V. Rosa, Gh. Crep, L. Schrott, Ecaterina Sperneac) ; îndrumări practice cu privire la confecționarea și conservarea preparatelor zoologice microscopice, în scop didactic (A. Papadopol) ; antrenarea elevilor în cunoașterea și combaterea insectelor dăunătoare (A. Sanghelli, L. Schrott, A. Faur) ; aplicații practice pe teren, la botanică (Cecilia Andrei, M. Andrei) ;

d. *Îndrumare științifică de specialitate.* Prin publicarea articolelor de la acest capitol s-a urmărit informarea cititorilor asupra unor probleme importante ale biologiei, necesare, în activitatea la catedră și la examenele de definitivat și de obținere a gradelor didactice.

Cele patru articole cuprinse în acest capitol tratează despre : rolul științelor biologice în formarea concepției materialist-ateiste (I. Drăghici, I. Popescu), rolul factorilor de mediu asupra răspîndirii mamiferelor pe suprafața pămîntului (Alexandrina Popescu, Viorica Oanea) ; aspecte ale organizării și evoluției ecosistemelor naturale (Nicoleta Tudorancea) ; importanța filogenetică, ecologică și parazitologică a viermilor, originea viermilor (Elena Chiriac).

Lucrările amintite în această scurtă prezentare pot fi procurate de la Societatea de științe biologice din R.S.R., prin comenzi, pe adresa : Bd. Schitu Măgureanu nr. 9, București, sector 7.

FILIALA MUREȘ

În ziua de 27 februarie 1972 Cercul de ornitologie al filialei Mureș a organizat la Liceul nr. 2 din Reghin o sesiune comemorativă cu ocazia împlinirii a 20 de ani de la moartea marelui ornitolog român Dionisie Linția.

În prezența a peste 70 de membri S.S.B., Emil Nadra de la Muzeul Banatului din Timișoara a evocat viața și activitatea lui D. Linția.

Au fost apoi prezentate comunicări din domeniul ornitologiei și o lucrare de botanică. Majoritatea lucrărilor au fost efectuate în colaborare, respectiv au fost elaborate de echipe de cercetare. Au fost prezentate comunicările : Kohl, Szombath, Konya și Gomboș : „Coloniile de lăstuni de mal pe valea Mureșului ; Gomboș, Szombath : „Pescărușul mic pe Mureș" ; Kalaber : „Date referitoare la nidobiologia și dezvoltarea postmembrionară la ciuș" ; Kelemen, Szombath : „Studiu fenodinamic al muscicapidelor. I. Genul *Sylvia, Muscicapa* și *Phoenicurus*" ; Antal : „Cîteva specii noi de endoparaziți la păsări sălbatice în Republica Socialistă România" ; Konya, Szombath : „Observații ornitologice la Istria" ; Szombath, Kelemen : „Etologia la chiră (Sterna hirudo)" ; Kohl : „Fisa-de-munte pe zăpadă colorată" : Höhn : *„Flora muntelui Becheci"*.

După expunerea lucrărilor au fost proiectate peste 100 de diapozitive color (însoțite de text explicativ) ilustrînd studiul ornitologic întreprins de-a lungul Mureșului cu sprijinul Muzeului județean din Tîrgu-Mureș.

FILIALA BRAȘOV

În ziua de 20 mai 1972, în sala laboratorului de botanică a Facultății de silvicultură din Universitatea Brașov a avut loc ședința de comunicări științifice a Societății de științe biologice — Filiala Brașov.

La ședință au participat cadre didactice de la Universitate și profesori de biologie din Brașov.

Au fost prezentate un număr de 10 comunicări din domeniul botanicii, fiziologiei plantelor și zoologiei.

Prof. univ. dr. doc. I. Morariu, botanist M. Danciu și șef de lucrări P. Ularu au prezentat două comunicări : *Flora ostrovului Moldova Veche (Caraș-Severin)*, în care este prezentată flora cormofitelor insulei fluviatile „Ostrovul Moldova Veche" din zona

Porților-de-Fier ; *Cazuri teratologice la angiosperme,* în care este prezentat un număr de 22 cazuri de fitoanomalii la diferite specii de angiosperme din R.S.R.

Șef de lucrări P. Ularu a prezentat în continuare două comunicări : *Materiale pentru flora munților Perșani.* Ca rezultat al unor cercetări îndelungate (1963—1970) au fost identificate în acest masiv muntos un număr de 1 174 specii de plante spontane aparținînd la 100 familii, reprezentînd 35,10% din flora R.S.R. Sînt evidențiate unele specii rare în flora țării sau în Transilvania ; *Sisyrinchium angustifolium Mill., în sud-estul Transilvaniei,* specie care a fost identificată în urma cercetărilor botanice efectuate în munții Perșani, lîngă localitatea Perșani într-o fîneață de *Agrostis tenuis,* reprezentînd limita sudică a arealului din România.

Prof. dr. ing. D. Parascan a prezentat comunicarea *Un caz interesant de poluare cu clorură de sodiu, în care semnalează nocivitatea prafului de sare,* provenit de la instalațiile pneumatice de uscare a acestei substanțe la salina Cacica-Suceava, asupra plantelor din apropierea acestei întreprinderi.

Asist. univ. E. Lungescu a prezentat comunicarea *Specii de Valsa de pe plante lemnoase din pădurile munților Perșani,* în care se semnalează 16 specii noi pentru acești munți, dintre care 6 specii noi pentru micoflora României. În lucrare sînt indicate și speciile de *Valsa* ce produc boli grave plantelor lemnoase.

Șef de lucrări H. Suciu și șef de lucrări M. Panu au prezentat comunicarea *Contribuții la cunoașterea faunei din frunzarul pădurii de la Prejmer — Lempeș-Hărman (jud. Brașov),* în care se citează 30 de specii de insecte și acarieni caracteristici pentru frunzar, și se fac anumite considerații cantitative și calitative specifice faunei frunzarului.

Șef de lucrări M. Panu a prezentat comunicarea *Coleoptere avicole din mlaștina eutrofă de la Reci (jud. Covasna),* în care citează 15 specii de coleoptere avicole aparținînd la 3 familii (Dytiscidae, Haliplidae și Hydrophilidae), ceea ce întregește cunoașterea repartiției geografice a acesora. Se fac și unele precizări în legătură cu biologia insectelor citate.

Șef de lucrări A. Suciu a prezentat o scurtă notă intitulată *Un cuib de coțofană (Pica pica pica* L.), aducînd precizări referitoare la arhitectura cuibului, precum și cu privire la locul de cuibărit și pagubele făcute de această pasăre în curțile gospodăriilor.

În final prof. E. Grideanu a prezentat o interesantă comunicare cu caracter metodic, intitulată *Îmbunătățirea sistemului de notare la disciplinele biologice cu o singură oră pe săptămînă.*

Discuțiile purtate au scos în evidență valoarea teoretică și practică a comunicărilor prezentate. S-au făcut propuneri menite să ducă la îmbunătățirea activității de cercetare științifică, mai ales pe linia atragerii în această muncă a unui număr mai mare de profesori din învățămîntul mediu și general.

FILIALA BRĂILA

În primul semestru al acestui an, filiala a organizat două interesante acțiuni practice cu membrii săi.

Astfel, în ziua de 23 aprilie, membrii filialei au efectuat o excursie de documentare, împreună cu geografii, la Vulcanii noroioși de la Pîclele Mari, județul Buzău. Asistența științifică a fost asigurată de prof. univ. dr. Gr. Posea de la Universitatea București, care a avut amabilitatea să participe la excursie.

A doua acțiune a avut loc în ziua de 11 iunie a.c., cînd membrii filialei, cu ajutorul și sprijinul conducerii Întreprinderii agricole de stat „Insula Mare a Brăilei" și Stațiunii experimentale agricole Brăila, au efectuat o croazieră cu șalupa pe Dunăre vizitînd, în Insula Mare, culturile agricole din incinta îndiguită și cîmpurile experimentale ale stațiunii.

Ambele acțiuni au fost extrem de atractive, utile și plăcute, ele înscriindu-se pe linia noii orientări în organizarea activităților, suscitînd un deosebit interes din partea participanților.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

RECUNOAȘTEȚI PLANTA

Plantele prezentate în nr. 4/1972 sînt :
28. unghia-păsării (**Viola declinata** W. et K.) ;
29. salcie-pitică (**Salix reticulata** L.) ;
30. cornuț-de-munte (**Cerastium alpinum** L.).

(31) Planta este prevăzută, în pămînt, cu un bulbotuber mare ovoidal, cu tunicile externe de culoare brună aproape neagră.

Frunzele lungi de circa 25—40 cm sînt în număr de 3—4 (5). Ele sînt glabre, netede, cu limbul plan, late de (20) 30—35 (55) mm. Numai prima frunză este vaginată, celelalte sînt nevaginate, sau foarte scurt vaginate și mai înguste decît prima. În timpul înfloririi, adică în lunile septembrie-octombrie, planta este lipsită de frunze.

Florile, de obicei în număr de 1—3 sau mai multe, sînt mari, infundibuliforme, de culoare roz liliachie deschisă. Tepalele sînt variabile ca formă și mărime ; lanceolate pînă la ovate sau eliptice, lungi de (3) 4—6 cm și late de (7) 8—14 mm. Atît cele din ciclul extern, cît și cele din ciclul intern sînt prevăzute la gît cu peri dispuși în benzi longitudinale. Androceul este alcătuit din 6 stamine inegale, dispuse pe două cicluri. *Stigmatele sînt decurente pe o distanță de (1,5) 2—4 mm, comprimate lateral* și prevăzute cu numeroase papile. Gineceul cu ovarul subteran, cenocarp-eusincarp, superior, este alcătuit din 3 carpele concrescute, cu 3 stilodii lungi, filiforme, separate pînă la bază.

Fructul este o *capsulă* multispermă, care se maturizează vara. Din punct de vedere morfogenetic aparține grupului de fructe *eusincarpe*, subgrupului *pluriloculare*.

Semințele sînt aproape sferice, rugoase, scurt apendiculate. Conțin alcaloidul „colchicina", folosit în cariologie ca citostatic.

Crește prin fînețe, livezi, poieni, din regiunea de cîmpie pînă în cea montană.

Numele genului provine de la *Colchis*, provincie situată pe țărmul de E al Mării Negre.

(32) Plantă întîlnită frecvent în apele stagnante, limpezi, mai rar și în apele slab curgătoare. Se recunoaște după tulpina dihotomic ramificată, prevăzută cu aculei pe internoduri.

Frunzele sînt rigide, dințate, alungit liniare, lungi de 1,5—3,5 cm și late de 2—4 mm. Vaginele foliare sînt întregi sau mai rar prevăzute cu dințișori mici. Planta este dioică. Începînd din luna iunie, la subsuoara unor frunzișoare apar florile solitare, unisexuate.

Florile mascule sînt prevăzute cu perigon dublu, în formă de potir, cele femele sînt lipsite de perigon sau sînt însoțite de un perigon simplu. Anterele sînt aproape sesile, de obicei cu cîte 4 saci polinici. Gineceul este alcătuit din 3 carpele concrescute.

Fructul este alungit ovoidal, lung de 4—8 mm și de circa 2 mm în diametru. Din punct de vedere morfogenetic, este o *nucă eusincarpă, uniloculară*.

Numele genului provine de la *naiade*, care în mitologia greacă se atribuia nimfelor izvoarelor, cu aluzie la habitatul speciilor care aparțin acestui gen.

(33) Foarte frecvent întîlnită, mai ales în locurile umbroase, prin tufișuri, pe marginea gardurilor, a zidurilor, din jurul locuințelor rurale sau urbane. Plantă galbrescentă, prevăzută în pămînt cu un rizom de culoare brună închis, bine dezvoltat și ramificat.

Tulpina aeriană lungă de pînă la 1 m, este de asemenea ramificată. Frunzele sînt mari imparipenate, cu 2—5 perechi de segmente. Acestea sînt ovate, inegal lobat-crenate. Lobul terminal cu marginile crenate este trilobat și mult mai mare decît ceilalți.

Începînd din luna mai planta înflorește. Florile sale sînt alcătuite din două sepale verzui de timpuriu caduce, 4 petale galbene, numeroase stamine cu filamentele îngroșate sub antere și dintr-un gineceu 2-carpelar, concrescut și superior. Florile pedicelate cu simetrie actinomorfă, sînt dispuse într-o inflorescență umbeliformă, alcătuită din 2—8 flori.

Fructul este o *capsulă* silicviformă, uniloculară, multispermă care se deschide de la bază spre vîrf prin două valve. Din punct de vedere morfogenetic, aparține grupului de fructe *eusincarpe*, subgrupului *uniloculare*.

Toate organele plantei conțin un latex galben-portocaliu. Datorită principiilor sale active, planta are o deosebită valoare medicinală, în afecțiuni ale ficatului și în combaterea cancerului de piele.

Numele plantei în traducere din grecește este „iarba rîndunicii", deoarece apare primăvara cu venirea rîndunelelor și dispare o dată cu plecarea lor.

(31)

(32)

(33)

Abonamentele la revista NATURA se fac la OFICIILE P.T.T.R. din Bucureşti şi provincie, prin FACTORII POŞTALI şi prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituţii şi de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei şi întocmirea colecţiei complete a acesteia, preferaţi abonamentele pe un an.

Preţul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

I.P I. — c. 1799

42704

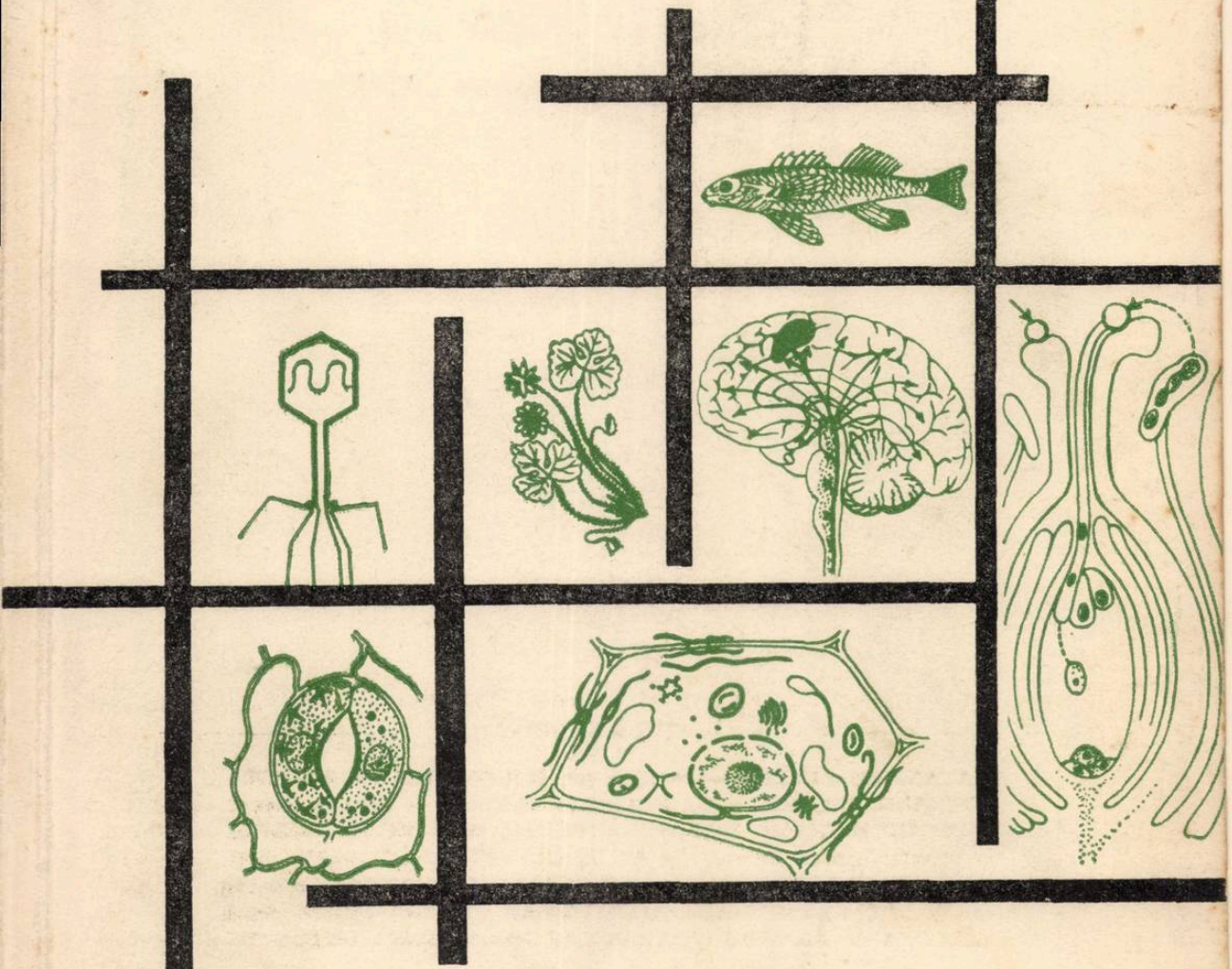
Preţul lei 6

Biblioteca ASTR
I 614.

ANUL XXIV
NOIEMBRIE – DECEMBRIE 1972

6

NATURA



REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

1990

97

IUL 2015

Cu ocazia anului nou 1973, redacția revistei urează tuturor cititorilor și colaboratorilor săi, din țară și străinătate, tradiționalul

La mulți ani!

2014

COMITETUL DE REDACȚIE

ATANASIU LUCIAN — redactor șef, **BOGOESCU CONSTANTIN, BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU** — profesor emerit, **DUMITRU ION, Acad. MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE** — secretar general de redacție, **PICOȘ CONSTANTIN, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA** — profesor emerit, **RADU GH. VASILE** — membru coresp. al Academiei, om de știință emerit, **RAICU PETRE, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, TARNAVSCHI ION, ZARNEA GHEORGHE.**

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU Nr. 9 — TELEFON 14.75.26

I 614

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

NATURA

Nr. 6 (XXIV) noiemb.—dec. 1972
Revista
Societății de Științe Biologice
din
Republica Socialistă România

U FARA 2022

SUMAR

* : La a 25-a aniversare a proclamării Republicii 3

PROBLEME ALE BIOLOGIEI

C. Bogoescu, Vl. I. Gusic : Tipuri de organizare și evoluție a sistemului nervos la necordate și cordate 7

D. Rădulescu : Țesutul mecanic și arhitectonica plantelor superioare . . . 29

C. S. Antonescu : Considerații ecologice asupra poluării 42

BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

C. Popovici : Practica productivă, formă importantă de educație prin muncă a elevilor 49

S. E. Niculescu : Din experiența predării la clasa a VIII-a, a lecției „Variabilitatea și ereditatea ca factori ai evoluției . . 52

E. Ilie : O variantă a lecției de recapitulare cu tema „Caracterele generale ale vertebratelor", la clasa a VI-a 54

L. Bagi : Alcătuirea ierbarului cu ajutorul materialului distribuitiv folosit la orele de botanică 58

Al. Janossy : Antrenarea elevilor la activitatea de cercetare 59

* : Aspecte ale activității tehnico-productive în școli 61

NOTE, CRONICĂ, RECENZII

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

Cuprinsul revistei Natura pe anul 1972

Recunoașteți planta

18446.

СОДЕРЖАНИЕ

*: К 25-летию со дня провозглашения Республики . . . 3

ЗАДАЧИ БИОЛОГИИ

К. Богоеску, Вл. И. Гусик: Организационные и эволютивные формы нервной системы хордовых и нехордовых . . 7

Д. Рэдулеску: Механическая и архитектоническая ткань высших растений 29

К.С. Антонеску: Экологические соображения в связи с загрязнением окружающей среды 42

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

К. Попович: Профильная практика — важная форма воспитания учащихся посредством труда 49

С. Е. Никулеску: Из практики преподавания урока „Изменчивость и наследственность — факторы эволюции" в VIII классе 52

Е. Илие: Вариант краткого повторения темы „Общие признаки позвоночных" в VI-м классе 54

Л. Баги: Составление гербария при помощи распределительного материала, используемого на уроках ботаники . . 58

Ал. Яноши: Привлечение учеников к исследовательской работе 59

* :Аспекты технико-производственной деятельности в школах 61

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ

ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

Содержание журнала „НАТУРА" за 1972 г.

Распознавайте растения

SUMMARY

* : The 25th proclamation anniversary of the Republic . . 3

PROBLEMS IN BIOLGY

C. Bogoescu, Vl. I. Gusic : Organization and evolution types of the nervous system of the cordates and incordates 7

D. Rădulescu : Mechanical tissue and higher plants architectonics 29

C. S. Antonescu : Ecological standpoints on pollution . . 42

BIOLOGY IN THE SCHOOL

C. Popovici : Orientative practice, an important form in view of the education by labour of the pupils 49

S. E. Niculescu : On teaching in the VIIIth form the lesson „Variability and heredity as factors of evolution" . . 52

E. Ilie : A variant lesson of summing up the theme „General characters of vertebrates", in the VIth form . . 54

L. Bagi : Drawing the herbarium by means of the distributive material employed during botany teaching . . 58

Al. Ianossy : Training the pupils towards the ressearch activity 59

* : Aspects of the technical and productive activity in schools 61

NOTES, CHRONICS, REVIEWS

THE ACTIVITY OF THE SOCIETY

Index for the year 1972

Name the plant

LA A 25-a ANIVERSARE A PROCLAMĂRII REPUBLICII

La 30 decembrie 1947, ca o încununare a revoluției populare victorioase, masele muncitoare și-au văzut împlinit un vis hrănit de generații — proclamarea Republicii.

Act de însemnătate istorică în viața țării — ideal pentru care au militat forțele cele mai înaintate ale societății, în frunte cu Partidul Comunist Român —, abolirea monarhiei lacome și trufașe — care menținuse țara în cătușele dominației străine — și trecerea întregii puteri de stat în mîinile clasei muncitoare în alianță cu țărănimea și celelalte categorii de oameni ai muncii, a marcat o etapă superioară în dezvoltarea statului român. Poporul a devenit pe deplin stăpîn unic al propriului său destin.

Proclamarea Republicii consfințea inaugurarea unei noi ere în tumultoasa biografie a patriei, era socialismului, era demnității naționale, sociale și umane.

În cei 25 de ani care au trecut de la proclamarea Republicii, socialismul a învins definitiv în România, deschizînd o epocă de progres rapid în viața poporului, situînd România în rîndul națiunilor cu cea mai dinamică dezvoltare.

În acești ani, au cunoscut un puternic avînt forțele de producție ale țării, știința, tehnica, învățămîntul și cultura, s-au schimbat fundamental condițiile de viață ale poporului, oamenii muncii au devenit cu adevărat stăpîni în țara lor, participă tot mai activ la conducerea acesteia, la adoptarea hotărîrilor și măsurilor care privesc viitorul ei.

Ansamblul tuturor realizărilor politice, economice și sociale pe plan intern, sprijină și se conjugă nemijlocit cu activitatea dinamică a țării noastre pe plan extern. Avem o Republică al cărei popor este strîns unit și conștient de forța unității lui frățești, o Republică socialistă iubitoare de pace și libertate, militantă dîrză pentru aceste țeluri, care și-a cîștigat prin cuvîntul ei drept și chibzuit un înalt prestigiu pe arena internațională.

Poporul nostru încrezător în Partidul Comunist Român, care i-a deschis drumul spre lumină, s-a angajat în cel mai mare efort constructiv pe care l-a cunoscut istoria României, transformînd Republica într-o vastă uzină, într-un vast ogor, într-un vast laborator și într-o vastă școală.

Aniversarea a 25 de ani de la proclamarea Republicii are loc în condițiile create de evenimentul politic de deosebită însemnătate pentru poporul nostru — Conferința Națională a Partidului Comunist Român.

Oamenii muncii întîmpină sărbătoarea Republicii în condițiile avîntului creator și muncii însuflețite pentru înfăptuirea măreților obiective ale programului făuririi societății socialiste multilateral dezvoltate, elaborat de Congresul al X-lea al Partidului Comunist Român, a hotă-

rîrilor de importanță istorică adoptate de forumul comuniștilor— Conferința Națională a P.C.R. — și Plenara C.C. al P.C.R. din 20—21 noiembrie a.c., pentru realizarea planului cincinal 1971—1975 înainte de termen.

Victoria regimului democrat-popular a deschis și științei o nouă epocă de dezvoltare.

Știința a încetat de a mai fi un instrument de înrobire și de exploatare a omului de către om; dintr-un instrument de subjugare a omului, ea a devenit un instrument de transformare revoluționară a societății, pentru victoria socialismului și comunismului.

Referindu-se la rolul științei în dezvoltarea societății contemporane, în dezvoltarea societății socialiste, tovarășul Nicolae Ceaușescu, secretar general al Partidului Comunist Român, arată: „A subaprecia rolul științei, a nu depune eforturi susținute pentru stăpînirea marilor ei cuceriri, a nu te strădui să mergi în ritm cu progresul științei secolului nostru, înseamnă a te condamna cu bună știință la stagnare și înapoiere, cu repercusiuni serioase asupra dezvoltării societății pe o lungă perioadă de timp. Aceasta aduce daune intereselor poporului, dezvoltării națiunii, asigurării independenței și suveranității naționale, înfloririi patriei".

Îndrumată de Partidul Comunist Român, mișcarea științifică din patria noastră a fost pusă pe baze noi.

Reorganizarea Academiei Române, înființarea unor institute științifice, dintre care unele cu profil biologic, inițierea unor direcții noi de cercetare, crearea și înzestrarea unor laboratoare moderne, formarea a numeroase cadre de specialiști cu înaltă pregătire etc. au stat la baza dezvoltării cercetărilor științifice.

În contextul acestor transformări înnoitoare, științele biologice au ocupat un loc deosebit. Crearea unor institute experimentale dotate cu laboratoare și încadrate cu specialiști, înființarea pe lîngă institutele de învățămînt superior a unor grădini botanice, noi laboratoare, sere și instalații pentru cercetări cu izotopi radioactivi, fac posibilă o fructuoasă muncă de cercetare fundamentală și aplicativă ale cărei rezultate sporesc în unele direcții patrimoniul științific al biologiei în țara noastră, posibilitățile contribuției acesteia la dezvoltarea economiei naționale.

★

Îndrumînd evoluția învățămîntului și culturii noastre, partidul a trasat un vast program de activitate, care îmbină organic tradițiile valoroase cu imperativele dezvoltării științei și culturii în societatea de azi.

Noua lege a învățămîntului, fondată pe analiza profundă a nevoilor naționale și a aspirațiilor tineretului nostru, ține seama de consecințele revoluției științifice și tehnice pe care o trăim. Potrivit acestei noi legi a fost generalizat învățămîntul de 10 ani.

Învățămîntul de cultură generală capătă contururi noi, în etapa actuală punîndu-se un accent deosebit pe legarea tot mai strînsă a învățămîntului de viață, de producție. În acest sens a fost introdusă în planul de învățămînt pregătirea tehnico-productivă, care se realizează, fie în ateliere-școală, fie pe terenurile experimentale școlare sau în cadrul organizațiilor socialiste și cooperatiste din agricultură (C.A.P., S.M.A.).

Învățămîntului superior i se acordă o înaltă prețuire și o atenție *deosebită, concretizată în faptul că astăzi în Republica Socialistă Româ-*

nia studenții cei mai merituoși primesc burse și beneficiază de cămine și cantină gratuit, iar în institutele de învățămînt superior sînt create condiții pentru desfășurarea procesului de învățămînt la un înalt nivel, pentru integrarea învățămîntului cu producția. De asemenea, după absolvirea facultății prin sistemul de repartizare, se asigură fiecărui absolvent un loc de muncă în specialitatea pentru care s-a pregătit, răspunzîndu-se în acest fel nevoilor locale, județene și naționale de cadre.

În etapa actuală de dezvoltare economico-socială a țării noastre, învățămîntul este chemat să răspundă unor sarcini noi. Astfel, în raportul prezentat la Conferința Națională a Partidului, tovarășul Nicolae Ceaușescu, secretar general al P.C.R., arată: „Școala trebuie să asigure cunoștințe generale mai largi în domeniul fiecărei profesii, astfel încît tînărul să poată presta munci diferite în cadrul aceleiași ramuri. Conceperea în acest fel a învățămîntului, lichidarea specializării înguste și a diversificării nejustificate a profesiunilor și meseriilor este o cerință ce se pune în egală măsură în școala generală, în liceu, în școlile profesionale și în învățămîntul superior. Toți tinerii trebuie ajutați să posede un larg orizont de pregătire profesională, să aibă o calificare complexă pentru a nu fi puși în situația de a executa numai operații limitate, devenind simple instrumente ale procesului de fabricație. Realizarea unei pregătiri multilaterale constituie o cerință importantă a economiei moderne, o condiție primordială a creșterii rolului creator al omului în desfășurarea producției și, pînă la urmă un principiu fundamental al însuși comunismului, care presupune manifestarea polivalentă în cîmpul muncii a fiecărui membru al societății".

★

Ca o necesitate obiectivă în dezvoltarea științelor biologice și geografice din țara noastră, atît în ce privește cercetarea științifică, cît și învățămîntul de specialitate, în luna mai 1949 se înființează „Societatea de științe naturale și geografie din R.S.R.".

Încă din primii ani ai ființării sale, Societatea a fost chemată să contribuie la dobîndirea de către membri ei, a unei juste orientări ideologice, a unei temeinice pregătiri de specialitate și a unei atitudini militante, combative, față de concepțiile și teoriile retrograde, pseudoștiințifice, împotriva dogmatismului în abordarea și interpretarea diferitelor probleme de specialitate.

Cu sprijinul filialelor sale, a cercurilor de naturaliști și geografi și al corespondenților voluntari, organizînd conferințe, simpozioane, consfătuiri, colocvii, cursuri de vară etc., Societatea a reușit să contribuie nemijlocit la orientarea ideologică și la îndrumarea activității teoretice și practice a membrilor ei — cadre didactice din învățămîntul de cultură generală și superior.

*

În anul 1968, ca urmare a procesului activ de diversificare a științei, precum și datorită necesității impusă de satisfacerea în condiții mai bune a intereselor și a cerințelor membrilor Societății, aceasta se scindează în „Societatea de științe biologice", „Societatea de științe geografice" și „Societatea de științe geologice".

Avînd drept călăuză documentele de partid și de stat privind dezvoltarea științei și învățămîntului în patria noastră, folosind experiența

pozitivă a Societății de științe naturale și geografie, Societatea de științe biologice continuă stimularea cercetării științifice și metodologice în domeniul științelor biologice, contribuie la ridicarea nivelului științific al membrilor săi și la continua dezvoltare a interesului pentru cercetarea științifică, la îmbogățirea activității metodico-didactice a cadrelor didactice de specialitate din învățămîntul de toate gradele.

O atenție deosebită se acordă pregătirii post-universitare a cadrelor didactice care predau în învățămîntul de cultură generală. În acest scop pe lîngă colocvii, consfătuiri, ședințe de comunicări, Societatea organizează cursuri de vară în cadrul cărora un accent deosebit este pus pe activitatea practică. În anul 1972 au fost organizate astfel de cursuri în județul Timiș și județul Neamț (la Stațiunea de cercetări biologice, geografice și geologice „Stejarul"-Pingărați) în cadrul cărora cursanții (profesori de biologie din diferite județe ale țării) au făcut cunoștință cu principalele realizări economico-sociale din județele respective. De asemenea, ei au fost informați asupra rolului științelor biologice în educarea patriotică, prin muncă și pentru muncă și în formarea concepției militant-ateist-științifice a tineretului nostru. O pondere deosebită au ocupat-o aplicațiile pe teren, în cadrul cărora cursanții au făcut cunoștință cu diferitele aspecte ale florei și faunei din aceste zone.

În ceea ce privește tineretul școlar, Societatea se preocupă de educarea la acesta a dragostei pentru muncă și trezirea interesului pentru științele biologice, organizînd Concursul de biologie „Emil Racoviță", care în acest an s-a bucurat de participarea a circa 10 000 de elevi din întreaga țară.

Concursul s-a desfășurat sub semnul cultivării în rîndul elevilor a pasiunii pentru cercetarea și cunoașterea complexelor procese ale vieții, oferind totodată posibilitatea cunoașterii eficienței pe care o are predarea modernă a disciplinelor biologice în procesul de educare comunistă a elevilor, de legare a învățămîntului de practică, de viață.

Societatea de științe biologice din R.S.R. continuă să extindă relațiile cu instituții similare din diferite țări ale lumii, făcînd schimb de publicații cu peste 250 reviste de specialitate și participînd la diferite manifestări internaționale. De asemenea, o serie de membri ai săi au devenit sau sînt în curs să devină membri ai unor Societăți științifice cu profil biologic din străinătate. În acest fel se asigură o informare științifică reciprocă asupra realizărilor din domeniul biologiei.

Prin publicațiile sale — revista „Natura", buletinele de comunicări (botanică, zoologie, fiziologie animală, fiziologie vegetală, microbiologie, genetică, hidrobiologie), „În ajutorul profesorului de biologie", Societatea contribuie la informarea de specialitate la zi și sprijină procesul de învățămînt, în ceea ce privește aplicarea noii metodologii și tehnologii didactice în vederea legării cît mai strînse a învățămîntului cu practica.

*

La aniversarea a 25 de ani de la proclamarea Republicii, membrii Societății de științe biologice se angajează să-și aducă contribuția, într-un spirit de maximă responsabilitate, la rezolvarea problemelor majore ale construcției socialiste în scumpa noastră patrie — Republica Socialistă România.

TIPURI DE ORGANIZARE ȘI EVOLUȚIE A SISTEMULUI NERVOS LA NECORDATE ȘI CORDATE

Prof. univ. dr. doc. *CONSTANTIN BOGOESCU*
Universitatea București
Biolog principal *VLADIMIR-IULIU GUSIC*
Institutul de geriatrie, București

O idee importantă asupra căreia autorii insistă, este corelația dintre structura sistemului nervos și structura întregului organism, precum și înțelegerea structurii sistemului nervos ca pe o expresie a funcționalității sale.

Dialectica morfofiziologiei sistemului nervos, reprezintă de altfel unul dintre aspectele cele mai elocvente ale caracterului integrat al structuralității și funcționalității organismelor animale în totalitatea varietății tipologice a regnului animal.

Dintre toate sistemele morfofuncționale, sistemul nervos este expresia cea mai elocventă a organismului căruia îi aparține sau mai bine spus, a organismului, care îi aparține, întrucît particularitățile esențiale, structurale și funcționale, „personalitatea" organismului, sînt definite de sistemul nervos, fără de care restul corpului nu mai este altceva decît un conglomerat de celule, țesuturi, organe, cu posibilități de interinfluențare exclusiv fizică și chimică.

Studierea sistemului nervos la diferite viețuitoare, aflate pe trepte diferite de organizare, trăind în condiții diferite, confirmă cu totul această realitate. Imaginea sistemului nervos al unei specii este însăși imaginea speciei și particularităților vieții și relațiilor ei filetice, mai mult decît dintele din butada lui C u v i e r.

În lumea necordatelor găsim o varietate de tipuri de organizare a sistemului nervos, care exprimă marea varietate a tipurilor de organizare a acestui grup heterogen.

Din unele dintre aceste tipuri structurale se desprind ramuri care au evoluat spre o specializare și complicare, impresionante nu numai sub aspect morfologic, dar și funcțional, exemplele cele mai pregnante fiind acelea ale insectelor sociale și moluștelor cefalopode.

În neurologia comparată a necordatelor este greu de făcut o ierarhizare, de urmărit o evoluție a unui plan unic.

În cazul cordatelor, tabloul oferit de neurologia comparată apare cu totul diferit. El se deosebește de acela al lumii necordatelor prin unicitatea planului structural, printr-o posibilitate de ierarhizare a tipurilor structurale, într-o desfășurare în direcția complexității morfologice și funcționale, a capacității de integrare, precum și în direcția centralizării și subordonării față de etajele encefalice superioare, progresiv afirmate.

Unitatea planului general de alcătuire a sistemului nervos al cordatelor reiese și din faptul că, în pofida impresionantei dezvoltări a encefalului și mai ales a telencefalului în evoluția acestora, sistemul nervos al amfioxusului prefigurează sistemul nervos al tuturor vertebratelor, așa cum în ontogeneza vertebratelor sistemul nervos, în faza de tub neural, prefigurează sistemul nervos adult.

SISTEMUL NERVOS AL METAZOARELOR DIDERMICE
SPONGIERII (ENANTIOZOARELE)

Aceste metazoare, reprezentînd un grup aparte al subregnului metazoarelor, cu raporturi filetice unilaterale, și anume cu protozoarele (cu coanoflagelatele), au constituit multă vreme un semn de întrebare în ceea ce privește existența unor celule nervoase în organismul lor.

De peste un deceniu autori ca Odette Tuzet și M. de Ceccaty au reușit să pună în evidență existența unor celule nervoase la spongieri. În felul acesta se pot explica și reflexele care se observă la aceste metazoare și care afectează zone limitate ale corpului sub forma unor contracții *regionale*, localizate, nu și *generalizate*.

CELENTERATELE

Compararea sistemului nervos al celenteratelor polipi și al celenteratelor meduze, vădește cît de bine exprimă structura sistemului nervos gradul de complexitate a funcțiilor de relație ale viețuitorului.

Celenteratele polip, inclusiv cele cu structură mai complexă din clasa Antozoare, la care mobilitatea este mai mult sau mai puțin redusă, au un sistem nervos simplu, răspîndit în mod difuz, sub forma unor celule nervoase *izolate*, adică neaglomerate în concentrări ganglionare sau de alt tip ; în același timp însă, neuronii respectivi sînt *conectați*, prin prelungirile lor, și formează o rețea, astfel fiind posibilă producerea reflexelor generalizate, care pot cuprinde întregul corp al polipilor și realiza o anumită sinergie a mișcărilor acestora.

Neuronii polipilor sînt conectați între ei, cu celulele sensitive receptoare, precum și cu celulele mioepiteliale efectoare din ectoderm, astfel realizîndu-se cel mai simplu, mai primitiv, *arc reflex* din regnul animal.

Celulele nervoase sînt dispuse cel mai mult în zonele corporale — *cele mai solicitate în îndeplinirea funcțiilor de relație* — și anume, atît în zona orificiului buco-anal, cît și pe tentacule.

La meduze, la care *funcțiile de relație sînt mult mai complexe*, mobilitatea mult mai pronunțată, organele de simț diversificate și relativ bine dezvoltate, iar *reflexele de postură și redresare* (statokinetice) destul de complexe, apar primele concentrări neuronale în centri nervoși și inelul nervos periumbrelar, pe traseul căruia, la scifomeduze, se individualizează 8 ganglioni nervoși.

În comparație cu organizarea și funcționarea nervoasă de la spongieri, celenteratele, atît polipii, cît mai ales meduzele, reprezintă o treaptă mult mai complexă, mai perfecționată.

Trebuie, de asemenea, reținute două particularități interesate ale celenteratelor.

a) Modul de funcționare a nematociștilor (cnidoblastelor).

Aceste celule reprezintă ceea ce am putea numi un „arc reflex" monocelular, care realizează un reflex corespunzător, știut fiind că eliminarea filamentului exsertil al nematocistului volvent, glutinant sau penetrant (inoculator de actinocongestină) este rezultatul excitării unei formațiuni care aparține tot celulei nematoblastice : cnidocilul.

La nematoblast vine însă și o prelungire neuronală ; este probabil ca în afara mecanismului pur celular, nematoblastele să funcționeze și pe baza unui mecanism nervos și aceasta nu numai datorită conectării lor la prelungirile neuronale, ci și datorită unor fapte observate și care atestă că reactivitatea nematoblastelor este determinată *nu numai de factorii locali*, dar și de *factori legați de starea întregului organism ;* astfel, nematoblastele nu intră în acțiune atunci cînd animalul se află într-o stare de sațietate trofică. Se mai poate, desigur, încrimina aici și un eventual mecanism pur biochimic ; dar, fie neural, fie biochimic, mecanismul nu mai este pur local *în acest din urmă caz.*

Cnidoblastele și funcționarea lor trebuie considerată ca expresia primitivității celenteratelor, ca expresia unui mecanism fiziologic din sfera vieții de relație, cu caracter preneural, asemănător cu reflexele celulare ale protozoarelor, ca eliminarea bunăoară a *trichocistilor* (la *ciliofore)* sau mai bine încă, ca eliminarea *filamentelor din capsulele polare* ale *mixosporidiilor.*

b) Un alt caracter interesant este poziția neuronilor. Este știut că tendința neuronilor, atît la cordate, cît și la necordate este de a se retrage de la periferie, grupîndu-se în diferite tipuri de organe nervoase, dispuse în interiorul organismului și foarte adesea protejate de învelișuri de origine mezodermică. Celulele nervoase ale celenteratelor se află în stratul periferic (ectodermal), dar nu în rînd cu celulele direct expuse mediului extern, ci între acestea și mezoglee. Axul lung al neuronilor este paralel și tangent cu mezogleea. Iată, așa dar, că de la bun început celulele nervoase se distanțează deja de suprafața de contact direct dintre mediu și organism, tendință care cu puține excepții (cazul neuronilor olfactivi și întrucîtva al neuronilor retinieni) se va păstra și accentua progresiv, pentru a atinge un *nivel* maxim, odată cu apariția nevraxului.

La celenteratele acnidare, la ctenofore, survine, în legătură cu existența mobilă și funcțiile de relație relativ bine dezvoltate, de asemenea, o dezvoltare a sistemului nervos în direcția concentrării neuronale.

SISTEMUL NERVOS LA NECORDATELE PROTOSTOMIENE CU SIMETRIE BILATERALĂ

Apariția simetriei bilaterale, ca plan fundamental de structură a regnului animal, prezintă cîteva particularități cu repercusiuni importante și pentru organizarea sistemului nervos. Organismul capătă o polarizare, apar noțiunile care pînă la om vor reprezenta sistemul de referință al întregii existențe spațiale a ființelor animale — dreapta-stînga —, într-un cuvînt, *laturile* corpului, polul *cefalic*, anterior, apical sau rostral, polul posterior sau caudal (pigidial, telsonal).

Spre polul anterior se concentrează cele mai importante organe de simț, în primul rînd ochii ; acest pol devine și direcția de înaintare (în majoritatea cazurilor) a animalului, astfel încît el este de fapt un pol director, conducător al întregului organism. Acest fenomen de cefalizare determină și apariția unor formațiuni nervoase la nivelul polului cefalic, care au rol director, conducător.

Așa dar, un fenomen esențial este cefalizarea sistemului nervos, cerebralizarea, adică apariția unor centri nervoși cu semnificația unui creier ; în această accepțiune, conceptului de creier trebuie să i se acorde un înțeles foarte larg, aplicabil la nivelul întregului regn animal, adică de formațiune nervoasă cu dispoziție cefalică, am putea spune *prosopolară* [1]), și cu rol general de conducător al organismului.

Există desigur o mare gamă de grade de dependență a organismului în ansamblul său, față de această formațiune, la diferitele grupe de metazoare, dar fie că o numim cerebroidă, fie că îi putem acorda în sensul propriu al cuvîntului numele de creier [2]), semnificația ei fiziologică este în linii mari aceiași.

SISTEMUL NERVOS AL PLATELMINȚILOR [3])

În pofida unor deosebiri, de la un grup la altul, asupra cărora vom reveni, platelminții, în majoritate, au o organizare a sistemului nervos, în care este înscrisă polarizarea de cefalizare. Spre capătul anterior al corpului este dispusă o masă de neuroni, concentrați în ganglioni cefalici, de la care pornesc în lungul corpului fascicole de fibre nervoase, dispuse în cordoane. În afara fibrelor, în grosimea acestor cordoane se găsesc și neuroni [4]), în timp ce numeroase comisuri, așa dar legături transversale, unesc cordoanele longitudinale.

Deosebit de interesant este ordinul Acoele ; acestea reprezintă un grup primitiv al clasei Turbelariatelor ; primitivitatea acoelelor este atestată de organizarea lor generală, de nediferențierea unui tub, a unei cavități digestive, de unde le vine și numele. Unele dintre acoele nu au decît un sistem nervos difuz, similar cu acela de la celenteratele polip.

La alte acoele, sistemul nervos are deja structura caracteristică descrisă anterior și care reprezintă primul tip de sitem nervos ganglionar al metazoarelor tridermice.

Ganglionul cerebroid are o dispoziție anterioară la aceste turbelariate (exemplu *Octocaelis rubropunctata),* în proximitatea sa fiind situat statocistul.

La alte turbelariate, cum ar fi tricladele, ganglionul cerebroid este mai bine dezvoltat, însă dispoziția sa este mai puțin apropiată de capătul anterior, fiind împins întrucîtva spre polul posterior. La policlade, deplasarea acestui ganglion spre polul posterior este și mai pronunțată.

---

[1]) Adică dispusă la polul anterior al organismului.

[2]) În sens restrîns creierul este ceea ce rezultă la cordate din dezvoltarea veziculei anterioare primare a tubului neural.

[3]) Din motive fonetice și etimologice preferăm să se scrie și pronunțe helmintologie, helminți, plathelminți etc. și nu elmintologie, elminți etc.

[4]) Putem deci vorbi de o structură medulară.

Morfologia internă (în special a sistemului nervos și tractului digestiv) a turbelariatelor a dat loc unor polemici asupra originii acestor platelminți.

Un prim punct de vedere, emis de către Lang (1884), consideră că ordinul Policladelor ar sta la originea clasei, întrucît, atît sistemul digestiv al acestora — cu mai multe ramuri dispuse radiar —, cît și ganglionul nervos mult deplasat înapoi de la polul anterior și de la care pleacă numeroase cordoane radiare, ar sugera mai bine o simetrie radiară ca aceea a ctenoforelor tîrîtoare, de la care, consideră Lang, că ar fi derivat policladele. Lang considera că morfologia primitivă a acoelelor nu ar fi primară, ci rudimentară, în sensul că ar fi expresia unei regresiuni secundare.

Celălalt punct de vedere, susținut, printre alții, de către Beklemișev, consideră simplitatea structurală a acoelelor ca fiind de natură primară și le situează la originea întregei clase, considerîndu-le ca o verigă de legătură cu strămoșul ipotetic planuliform al turbelariatelor. În sprijinul acestui punct de vedere vine existența unor specii de acoele, cum sînt cele din genul *Diopistophorus*, care amintesc de o planulă (corpul este totalmente acoperit cu cili și nu aplatizat, ci fuziform).

Gura acesteia, așezată la polul posterior, este așa dar dispusă corespunzător polului oral al planulei.

La capătul anterior (deci opus gurii) se află un ganglion nervos, de la care pleacă *cordoane nervoase cu dispoziție radiară*, nu bilaterală. Sînt și unele cu simetria bilaterală, la care însă cordoanele nervoase se află dispuse ca niște meridiane între polii oral și aboral.

Acoelele și în special structura sistemului lor nervos ar marca, așa dar, trecerea de la planul de organizare radiar la cel bilateral.

Acest ultim punct de vedere a cîștigat în ultimi ani tot mai mulți adepți.

Oricare dintre aceste puncte de vedere ar avea în cele din urmă cîștig de cauză, este clar că turbelariatele (cu excepția acelor acoele care au un sistem nervos difuz), prezintă un tip, de factură simplă primitivă, a metazoarelor triblastere, care este reprezentativ pentru întreaga încrengătură a platelminților.

La trematode și cestode este prezentă aceeași structură prosopolară și cordonală a sistemului nervos și dacă în legătură cu viața parazitară se observă anumite simplificări la trematode, la cestode, dimpotrivă, se constată existența unui sistem nervos complicat, atît în ceea ce privește structura ganglionilor, cît și structura cordoanelor nervoase (12 ganglioni scolexicali dispuși în două niveluri).

Nemerțienii, a căror apartenență la încrengătura viermilor lați nu este unanim acceptată și care constituie oricum o entitate aparte printre ceilalți viermi lați, prezintă și sub aspectul sistemului nervos anumite particularități „sui generis". Ganglionii cerebroizi sînt oarecum reniformi și polul lor inferior ajunge puțin sub nivelul faringelui ; polul lor superior este unit printr-o comisură ; polul inferior este, de asemenea, unit printr-o comisură, în jurul trompei formîndu-se un adevărat colier, formațiune pe care o regăsim sub forma colierului periesofagian la majoritatea necordatelor mai evoluate. Spre deosebire de nemerțieni, la

care inelul este format din ganglionii cerebroizi înșiși, iar arcurile dorsal și ventral, de comisurile dorsală și respectiv ventrală, la necordatele cu sistem ganglionar ventral longitudinal, infradigestiv (fig. 1), colierul este constituit lateral de conectivele dintre ganglionii cerebroizi și cei subesofagieni, și arcurile dorsale și ventrale din ganglionii cerebroizi, respectiv subesofagieni și comisurile lor.

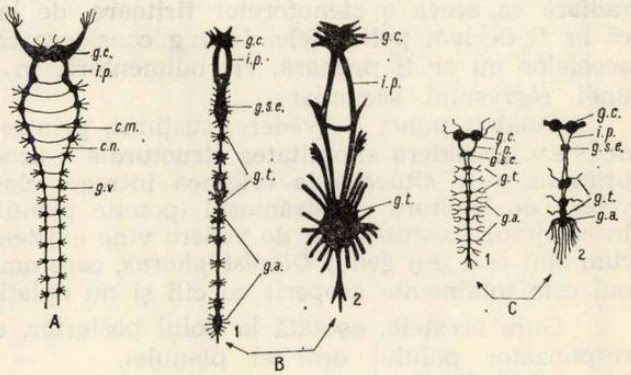


Fig. 1. Tipuri de sistem nervos ganglionar la nevertebrate (după V. G Radu, V. V. Radu și V. F. Natali).

A. La anelide; B la crustacei (1. rac; 2. crab); C. la cărăbuș (1. larvă; 2. adult). *c.m.* = comisuri; *c.n.* = conective; *g.c.* = ganglioni cerebroizi; *g.s.e.* = ganglioni subesofagieni; *g.t.* = ganglioni toracici; *g.a.* = ganglioni abdominali; *g.v.* = ganglioni ventrali; *i.p.* = inel periesofagian.

În raport morfologic intim cu ganglionii cerebroizi există la nemerțieni organele cerebrale, caracteristice pentru acest grup de viermi. Ele se prezintă sub forma a două cavități alungite, anterolaterale, căptușite cu celule glandulare, care în parte pătrund în masa ganglionilor cerebroizi. Organelor cerebrale li se atribuie o funcție chemoreceptoare și endocrină. În orice caz, apare ca foarte probabil ca activitatea lor fiziologică să aibă și raporturi funcționale, nu numai morfologice, cu ganglionii nervoși.

SISTEMUL NERVOS LA ASCHELMINȚI

Acest grup de pseudocelomate, cu afinități filogenetice incerte, păstrează caracteristicile structurale prosopolare cordonale deja prezentate la platelminți ; acest lucru se observă la trochelminți [5]), bunăoară ca și la nematode, precum și la grupul de viermi înrudit al acantocefalilor.

La nematode există unele particularități : „sui generis", concentrarea neuronală anterioară ia înfățișarea unui inel perifaringian cu valoare morfofuncțională, de asemenea, ganglionară.

În afară de această particularitate, la nematode mai apare și o concentrare neuronală ganglionară, dispusă în vecinătatea organelor genitale. Este de presupus că la acești viermi fecundația internă, însoțită de acuplare, *ar putea* fi încriminată în apariția acestei reglări nervoase însemnate a organelor genitale.

[5]) La rotiferi există totuși un sistem nervos special reprezentat prin ganglionul cerebroid al mastaxului și cel „pedios".

SISTEMUL NERVOS LA ENTOPROCTE

Originalul grup al entoproctelor prezintă şi unele particularităţi deosebite din punctul de vedere al organizării nervoase, larva mobilă prezentînd trei concentrări neuronale-ganglionare (ganglionul cerebral, al organului apical şi cel al organului preoral) ; la adultul sedentar persistă doar o singură masă ganglionară, propriu-zisă, ganglionul cerebral. Prin apariţia acestor concentraţii pluriganglionare de la larvă, entoproctele — ramură aparte a pseudocelomatelor —, prezintă deci caracteristici deosebite de cele prezentate pînă aci în ceea ce priveşte organizarea sistemului nervos şi care rezidă în apariţia mai multor concentrări neuronale, corespunzînd principalelor componente ale organismului.

SISTEMUL NERVOS LA TENTACULATE

Acest grup nu prezintă particularităţi cu totul deosebite. Foronidele au o dispoziţie neuronală numită *intraepidermală*, elementele neuronale găsindu-se sub forma unui inel epidermal dispus de-a lungul marginii externe a lofoforului, pe traectul căruia o îngroşare reprezintă principalul centru nervos al organismului.

În cazul ectoproctelor (briozoarelor) sistemul nervos constă dintr-un ganglion dispus între orificiul bucal şi cel anal, un inel nervos dispus la baza lofoforului şi o reţea nervoasă în peretele corporal.

Un inel nervos periesofagian este centrul neural principal al brahiopodelor, de la acesta, importante ramuri nervoase pornind spre lofofor.

În pofida celor cîtorva deosebiri dintre structura sistemului nervos al diferitelor tentaculate, comună tuturor acestora este o anumită reducere a importanţei *funcţiilor de relaţie în general*, compensată însă de însemnătatea lofoforului în raporturile cu mediul extern, a componentei nervoase cu rol în inervarea lofoforului.

SISTEMUL NERVOS LA ANELIDE

Sistemul nervos al anelidelor reprezintă un tip structural deosebit prin complexitatea şi structura sa segmentară, care se consideră că reprezintă „modelul" din care a derivat sistemul nervos al moluştelor şi cel al artropodelor (fig. 1).

Grupul primitiv al arhianelidelor constituie o excepţie de la această regulă, ele avînd un sistem nervos în esenţă de tip prosopolar cordonal, cu foarte slabe schiţări ganglionare.

Pe lîngă ganglionii cerebroizi, există un sistem ganglionar *scalariform metameric*, reprezentat prin perechi ganglionare segmentare. Ganglionii care aparţin aceleiaşi perechi sînt uniţi prin comisuri, adică fibre intrasegmentare, iar ganglionii dintr-un segment sînt uniţi cu cei din segmentele vecine prin *conective* sau fibre intersegmentare.

Trebuie precizat că deşi tipul scalariform reprezintă planul fundamental al structurii sistemului nervos anelidian şi al celor derivaţi din acesta, imaginea de scară este doar o imagine „de principiu". În realitate ganglionii fiecărei perechi metamerice îşi păstrează individua-

litatea numai la unele specii considerate primitive ; la polichetele considerate evoluate acești ganglioni tind să fuzioneze într-o singură masă.

Astfel, la speciile genului *Sabella* (considerat tip mai primitiv) fiecare metamer conține doi ganglioni simetrici, bine distincți, uniți printr-o comisură lungă, bine vizibilă. La *Nereis* (gen evoluat) ganglionii simetrici se apropie și fuzionează într-o masă unică, iar comisurile dintre ei nici nu se mai pot evidenția fără disecarea ganglionilor ; limitele dintre perechile succesive se estompează și conectivele nu mai sînt direct vizibile. La genul *Phyllodoce* se poate observa o structură intermediară, cu un grad de fuziune incompletă a ganglionilor simetrici și comisuri scurte, dar vizibile (fig. 2).

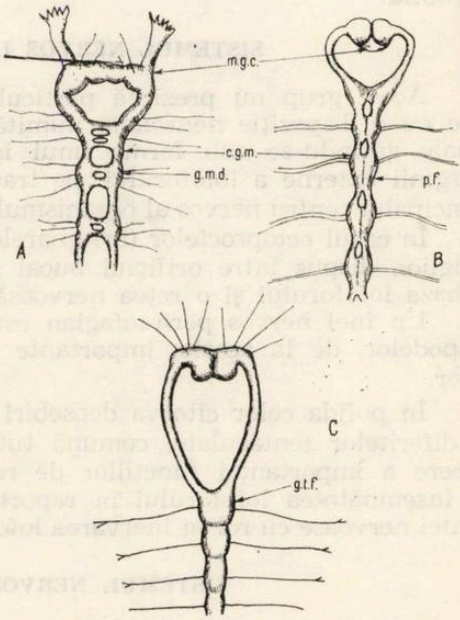


Fig. 2. Tendința de fuzionare a ganglionilor simetrici somatici la anelidele mai evoluate (după V. G. Radu și V. V. Radu).

A. *Sabella pavonina*, formă primitivă (ganglionii simetrici distincți cu comisuri vizibile). B. *Phyllodoce laminosa*, formă mai evoluată (fuzionare incompletă a ganglionilor simetrici; comisurile foarte scurte; apropierea considerabilă a ganglionilor succesivi și scurtarea considerabilă a conectivelor). C. *Nereis*, formă mult evoluată (fuzionare aparent deplină a ganglionilor segmentari simetrici; nu se mai observă comisurile, iar ganglionii succesivi s-au apropiat atît de mult, încît s-a format un sistem nervos ventral „columnar"). *m.g.c.* = masa ganglionară cerebroidă; *c.g.m.* = conectivele dintre ganglionii metametrici; *g.m.d.* = ganglioni metamerici distincți; *p.f.* = ganglioni metamerici parțial fuzionați; *g.t.f.* = ganglioni total fuzionați.

În neuromorfologie de altfel, termenul de comisuri păstrează pretutindeni semnificația de fibre care unesc formațiuni simetrice perechi, aflate la același nivel al bilateralității.

La nivelul colierului periesofagian [6]), are loc trecerea sistemului nervos pe partea ventrală, sub nivelul tubului digestiv.

La polichete, ganglionii cerebroizi sînt foarte bine dezvoltați, ceea ce este în corelație cu buna dezvoltare a organelor de simț. Astfel se disting trei zone componente ale acestor ganglioni : o zonă anterioară (protocerebrum), care inervează palpii bucali ; zona mijlocie (deutocerebrum), care inervează ochii și antenele, organul senzitiv nucal. și realizează conexiunea cu ganglionii subesofagieni.

[6]) În diferite tratate și lucrări se folosește uneori ca sinonim al termenului de colier sau zgardă periesofagiană, termenul de zgardă (colier) perifaringiană.

Masa nervoasă cerebroidă a polichetelor este formată din două mase simetrice, iar la erante, care sînt polichete cu mare mobilitate și funcții de relație foarte active, apar *corpii fungiformi* (pedunculați).

Zona superioară a acestora grupează un mare număr de neuroni, care prezintă un imens număr de conexiuni, avînd deci un mare potențial asociativ. Corpii fungiformi se vor dezvolta în mod exuberant la insectele sociale, cum vom vedea mai departe.

La anelidele sedentare, spre deosebire de cele erante (*Nereis*), se observă o regresiune apreciabilă a corpilor fungiformi, ceea ce reprezintă încă un exemplu al corelației certe între intensitatea vieții de relație și gradul de dezvoltare și complexitate a sistemului nervos.

În complexul creier prostomial al polichetelor a putut fi pusă în evidență și o zonă cu rol neuroendocrin, care se pare că secretă un hormon antisexual, a cărui funcție ar fi inhibată în perioada fenomenului de epitocie [7]).

O altă observație importantă este aceea referitoare la soarta unor ganglioni de origină *peristomială* (inițial subesofagiană) aparținînd morfogenetic lanțului ventral și care au ajuns, la polichete superioare ca *Nereis*, în *prostomiu*, alăturîndu-se masei cerebroide la nivelurile de unire ale acesteia cu colierul periesofagian. Această componentă cerebroidă suplimentară, observabilă la numeroase artropode, numită *tritocerebrum*, își trădează însă originea infradigestivă prin comisura tritocerebrală care rămîne subesofagiană (fig. 3).

Această „captare cerebrală" a unor formațiuni nervoase inferioare proxime, de la unele anelide și artropode, poate fi comparată cu concentrarea neuronală cerebrală *extremă* de la cefalopode, precum și cu trecerea la vertebratele superioare a nervilor accesori Willis și hipogloși, de la nivel spinal la nivel cranian (numărul nervilor cranieni sporind deci de la X — la vertebratele inferioare, la XII — la cele superioare [8]), iar cei spinali reducîndu-se în mod corespunzător.

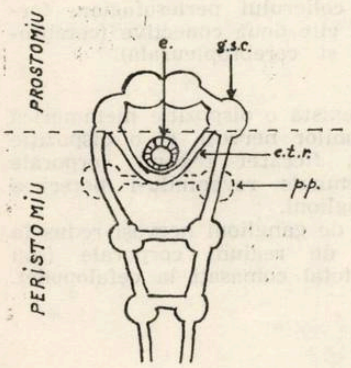


Fig. 3. Migrarea primei perechi de ganglioni subesofagieni din peristomiu în prostomiu, constituirea lor în tritocerebrum și persistența infraesofagiană a comisurii tritocerebrale (original). *e* = esofag; *c.t.r.* = comisură tritocerebrală; *g.s.e.* = ganglioni subesofagieni; *p.p.* = poziția primară peristomială a ganglionilor subesofagieni și comisurii acestia. Punctat sînt reprezentate poziția primară a ganglionilor subesofagieni și comisura dintre aceștia.

[7]) Fenomen complex care însoțește reproducerea unor specii de anelide și care constă în modificarea profundă, în special a zonei posterioare a corpului, denumită *epitocă*, în vederea reproducerii și mai puțin a regiunii *atoce*.

[8]) Nervii perechi XI păstrează și un nucleu spinocervical, care trădează originea primară spinală, de unde și numele nervilor acestei perechi : *spinali accesorii*.

În toate aceste cazuri, „captarea cerebrală" de centri nervoşi este expresia procesului de cefalizare de la vieţuitoarele la care survine şi de creştere consecutivă a importanţei masei nervoase cefalice în raport cu cea somatică.

Este interesant de reţinut un aspect al ontogeniei anelidelor care poate fi considerat ca o confirmare a legii Müller-Haeckel : larva trocoforă are un simplu centru nervos sub nivelul plăcii sincipitale, în aparenţă de tip prosopolar ca la metazoarele bilaterale mai primitive ; sistemul nervos complicat scalariform al adulţilor reprezintă rezultatul întregii metamorfoze a larvei în timpul procesului ei de creştere şi de maturaţie.

SISTEMUL NERVOS LA MOLUŞTE

Raporturile filetice dintre anelide şi moluşte sînt bine cunoscute. Ele se exprimă, atît pe plan ontogenetic, cît şi morfologic, tipul de sistem nervos al moluştelor considerîndu-se ca fiind derivat din tipul anelidian.

Cu toate acestea modificările suferite de sistemul nervos al moluştelor sînt considerabile şi următorul tabolu comparativ permite aprecierea aspectelor comune şi diferenţiale ale celor două tipuri de sistem nervos :

	Anelide	*Moluşte*
1.	Ganglionii sînt simetric dispuşi în segmente, în perechi metamerice şi sînt uniţi prin comisuri, iar perechile din segmente succesive prin conective.	Ganglionii sînt grupaţi în perechi regionale ; ganglionii aceleiaşi perechi uniţi prin comisuri, iar cei din perechi diferite prin conective.
2.	Ganglionii cerebroizi sînt dispuşi deasupra nivelului tubului digestiv.	I d e m.
3.	Restul ganglionilor sînt dispuşi sub nivelul tubului digestiv şi uniţi cu cei cerebroizi prin colierul periesofagian.	Laturile colierului periesofagian, formate din cîte două conective (cerebropedioasă şi cerebropleurală).
4.	Dispoziţia ganglionilor nervoşi somatici este metamerică, fiecărui metamer revenindu-i perechea sa ganglionară. Număr mare de ganglioni.	Nu mai există o dispoziţie metamerică a ganglionilor nervoşi, ci o dispoziţie *regională*, fiecărei regiuni corporale mai însemnate revenindu-i perechea sa de ganglioni. Numărul de ganglioni nervoşi redus la numărul de regiuni corporale (sau aproape total comasaţi la cefalopode).
5.	Tendinţă de fuziune a ganglionilor somatici pereche (la speciile evoluate).	I d e m.

De la tipul caracteristic al sistemului nervos al moluştelor există trei importante abateri. Una este de ordin fundamental şi este reprezentată prin cazul *Amfineurienilor*, la care se observă dedublarea sistemului nervos în cordoanele paleoviscerale şi pedioase (de unde şi numele clasei) şi un inel perioral cu îngroşări ganglionare relativ reduse (ganglionii bucali şi subradulari).

A doua categorie pornește de la tipul fundamental evocat în tabel, dar care prezintă transformări caracteristice. Un asemenea exemplu îl constituie sistemul nervos al gasteropodelor, care a suferit efectul pe care modificarea generală prin torsiune spirală a masei viscerale l-a avut asupra organismului melcului și care-i imprimă o notă specifică (chiastoneurie sau streptoneurie).

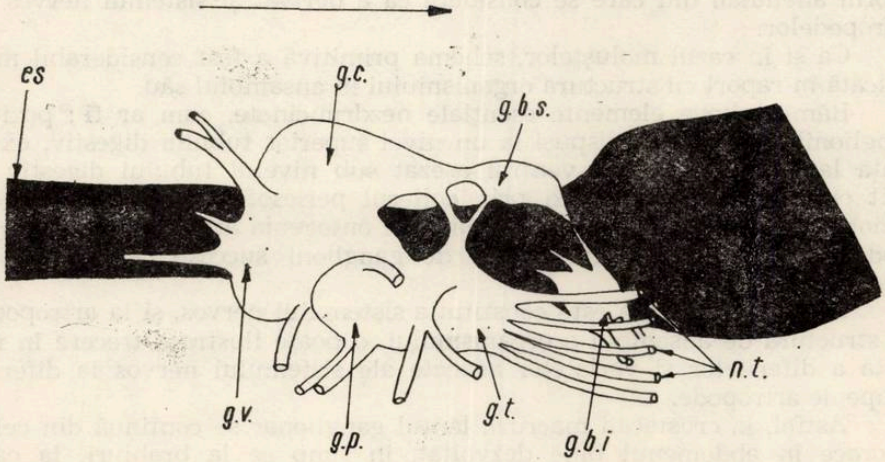


Fig. 4. Sistemul nervos la *Sepia officinalis* (după V. G. Radu, V. V. Radu și V. F. Natali).

es. = esofag; *g.b.i.* = ganglion bucal inferior; *g.b.s.* = ganglion bucal superior; *g.c.* = ganglioni cerebroizi; *g.p.* = ganglioni pedioși; *g.t.* = ganglioni tentaculari; *g.v.* = ganglioni viscerali; *n.t.* = nervi tentaculari.

Un alt exemplu foarte interesant este acela al cefalopodelor, la care aproape întreaga masă ganglionară nervoasă fuzionează într-un adevărat creier dispus (fig. 4) într-o cutie cu structură cartilaginoasă, analogă (nu homologă) în multe privințe cu cutia craniană a vertebratelor inferioare.

Corelativ cu această dezvoltare și concentrare a masei cerebrale nervoase a cefalopodelor s-au dezvoltat considerabil și ochii acestora prin complexitatea lor, prin existența pleoapelor și prin funcționarea aparatului dioptric cristalinian, ei apropiindu-se mai mult de ochii vertebratelor superioare, decît de ochii vertebratelor inferioare ; deosebirea rezidă în special în dispoziția conversă [9]) a citoarhitectoniei retiniene.

[9]) La vertebrate retina este *inversă,* adică stratul celular receptor este orientat spre exterior, în timp ce în retina conversă celulele fotoreceptoare sînt orientate spre cavitatea globului ocular.

Deosebirile rezidă și din originea embriologică (la cefalopode ochii provin din cupe optice rezultate din invaginarea ectodermului și sînt deci direct ectodermici, în timp ce la vertebrate ochii — în speță retina —, se dezvoltă pornind de la cupe optice, care provin din evaginarea peretelui lateral al veziculei diencefalice și sînt așa dar de origine indirect ectodermică).

SISTEMUL NERVOS LA ARTROPODE

Imensa lume a artropodelor poate fi considerată din punctul de vedere al structurii de principiu a sistemului nervos, omogenă în marea ei varietate.

Omogenă, deoarece sub aparența diversității modificărilor secundare survenite în structura sistemului nervos al tuturor grupurilor de artropode se poate decela structura segmentară și schița sistemului scalariform anelidian din care se consideră că a derivat și sistemul nervos al artropodelor.

Ca și în cazul moluștelor, schema primitivă a fost considerabil modificată în raport cu structura organismului în ansamblul său.

Rămîn cîteva elemente esențiale nezdruncinate, cum ar fi : poziția ganglionilor cerebroizi dispuși la un nivel superior tubului digestiv, existența lanțului ganglionar ventral așezat sub nivelul tubului digestiv și unit cu ganglionii cerebroizi prin colierul periesofagian. Fenomenul de fuzionare a unor segmente embrionare, în ontogenia artropodelor, duce în mod corespunzător, la fuzionarea de ganglioni succesivi respectivi în mase unice.

Cît de dependentă este constituția sistemului nervos, și la artropode, de structura de ansamblu a organismului, o poate ilustra o trecere în revistă a diferitelor și variatelor aspecte ale sistemului nervos la diferite grupe de artropode.

Astfel, la crustaceii macruri, lanțul ganglionar se continuă din cefalotorace în abdomenul bine dezvoltat, în timp ce la brahiuri, la care abdomenul este foarte diminuat, toți ganglionii fuzionează într-o masă cefalotoracică unică, care rezultă deci și din ganglionii abdominali comasați cu cei cefalotoracici.

La arahnide se observă un fenomen similar ; astfel, la scorpioni, la care segmentele abdominale și cele postabdominale sînt bine delimitate și întreaga regiune postcefalotoracică este alungită, bine dezvoltată, lanțul ganglionar se continuă în abdomen (mezosoma) și postabdomen (metasoma).

În cazul araneidelor, la care segmentele abdominale au fuzionat și și-au pierdut individualitatea, întregul abdomen scurtîndu-se și rotunjindu-se mult, ganglionii ventrali au fuzionat într-o masă ganglionară unică subesofagiană *cefalotoracică* (prosomatică), astfel încît, numai cefalotoracele (prosoma) conține ganglioni, abdomenul (opistosoma) fiind lipsit de concentrări ganglionare.

La acarieni, la care toate regiunile corporale au fuzionat într-o masă unică, sistemul nervos prezintă în mod corespunzător un grad foarte înaintat de comasare și apare și el sub forma unei singure mari concentrări neuronale, a unei mase ganglionare unice. La arahnide este de remarcat și dispoziția deutocerebrumului, ca rezultat al lipsei analizatorului antenelor, în deutocerebrum găsindu-se segmentul central al analizatorului antenar.

De asemenea, formele mobile, care vînează activ prada au bine dezvoltate zona protocerebrumului și corpului central, componente cerebroide legate de analizatorul vizual.

La miriapode, la care datorită structurii segmentare metamerice a corpului s-a păstrat structura scalariformă, se constată o bună dezvoltare

a masei ganglionilor cerebroizi, ceea ce se corelează cu funcțiunile de relație active și organele de simț bine dezvoltate.

O altă particularitate interesantă a miriapodelor, care vădește corelația dintre organizarea sistemului nervos și organizarea somatică, este structura sistemului nervos de la diplopode.

La aceste miriapode, la nivelul fiecărui segment, care provine din fuzionarea a două segmente vecine, se găsesc două perechi de membre locomotoare și *două perechi de ganglioni nervoși*, componente ale diplosegmentului.

La insecte, sistemul nervos are, de asemenea, o structură corelată cu structura întregului organism. Capul cuprinde o masă ganglionară cerebroidă, care rezultă în ontogenie din fuzionarea centrilor nervoși corespunzători segmentelor; prin fuziune acestea dau naștere capsulei cefalice. În torace și abdomen, ganglionii nervoși, dispuși longitudinal, corespund în principiu segmentelor toracice și abdominale, numite *neuromere*.

În realitate însă și aici survin numeroase condensări, fuziuni ganglionare, în special a ultimelor perechi ganglionare, abdominale. În unele cazuri gradul de fuzionare este foarte pronunțat; sînt bunăoară, unele specii de diptere la care toți ganglionii abdominali fuzionează într-o singură masă.

Sistemul nervos al celor mai multe insecte se caracterizează printr-un pronunțat grad de complexitate a masei ganglionare cerebroide provenită din fuzionarea a trei perechi de ganglioni cefalici preorali și a așa numitei mase acronale. La insecte, apare tot în proximitatea imediată a masei cerebroide, așa dar, tot în cuprinsul capsulei cefalice, un sistem nervos al vieții vegetative, constituit din cîțiva ganglioni, ca ganglionul frontal, ganglionul hipofaringian, denumit și stomatogastric, și alți ganglioni.

La insecte este bine dezvoltată și componenta endocrină a sistemului nervos, fenomenul de neurosecreție fiind îndeplinit de mai multe formațiuni.

Ceea ce este însă de însemnătate cu totul deosebită la insecte, este gradul extrem de complex al comportamentului, în primul rînd al insectelor sociale. Din acest punct de vedere, insectele sociale întrec toate celelalte viețuitoare, cu excepția omului, ele reprezentînd o linie care a atins un grad înaintat de evoluție și specializare. S-a pus problema, care este substratul morfologic al unui asemenea grad de complexitate func-

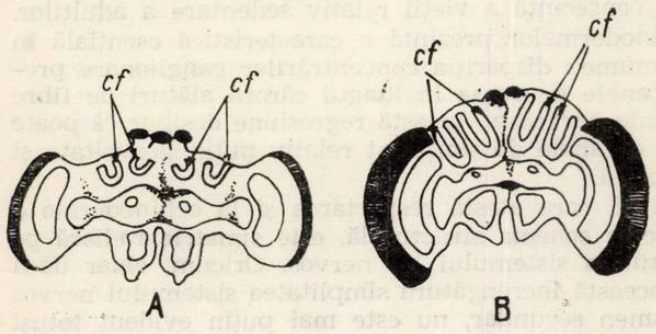


Fig. 5. Dezvoltarea corpilor fungiformi *(c.f.)* în creierul de himenoptere în raport de complexitatea comportamentului (după V. F. Natali).

A. *Ichneumon obsessor* (tip solitar); B. *Vespa vulgaris* (tip social).

țională și de manifestare instinctuală. Cercetările indică existența unor formațiuni numite *corpi fungiformi*, prezente într-o formă bine dezvoltată la insectele sociale, cu atît mai mult de altfel, cu cît existența lor socială este mai complexă (fig. 5).

Corpii fungiformi (sau pedunculați) reprezintă o componentă a regiunii anterioare a creierului insectelor — *protocerebrum*, a emisferelor acestuia ; ei sînt situați intern în raport cu lobii optici.

Ceea ce caracterizează corpii fungiformi este marea lor capacitate de realizare a unor procese integrative, numărul mare de asocieri realizabile între neuronii care intră în componența lor. Analogia lor cu scoarța emisferelor cerebrale de la vertebrate este în acest sens certă, întrucît capacitatea de integrare a unui organ nervos depinde de doi factori esențiali, și anume, numărul de neuroni din organul integrator și numărul de conexiuni posibile între elementele funcționale neuronale ale organului nervos integrator.

Tabel 1.

A. Raportul dintre masa corporală și cea cerebroidă, ilustrînd la diferite specii de insecte rolul crescînd al importanței masei cerebroide în raport cu complexitatea comportamentului.

	creier		*corp*
— *Dytiscus*	1	:	4200
— *Melolontha*	1	:	3200
— *Formica*	1	:	280
— *Apis*	1	:	174

B. Procentul din masa cerebroidă ce revine corpilor fungiformi (pedunculați) la diferite specii de insecte și care ilustrează rolul lor în complexitatea comportamentului.

— Insecte inferioare	0,9%
— Fluturi	4,5%
— Musca	5,9%
— Albina lucrătoare *)	40 %

*) De remarcat, că încă de mult histologul C. Ionescu a arătat că diferiții membri ai societății albinelor pot fi neurocitohistologic diferențiați în raport cu rolul și comportamentul lor în colonie.

Alături de moluștele cefalopode, insectele sociale reprezintă un al doilea capăt de evoluție, caracterizat printr-o impresionantă complexitate și specializare, și un comportament corespunzător, unic în felul său.

SISTEMUL NERVOS LA ECHINODERME

Cazul echinodermelor este un exemplu interesant de regresiune a sistemului nervos, ca o consecință a vieții relativ sedentare a adulților. Sistemul nervos al echinodermelor prezintă o caracteristică esențială în legătură cu aceasta și anume : dispariția concentrărilor ganglionare propriu-zise. Persistă cordoanele nervoase în lungul cărora alături de fibre nervoase, întîlnim și celule nervoase. Această regresiune desigur că poate fi corelată cu faptul că organele de simț sînt relativ puțin dezvoltate și cu viața relativ puțin mobilă.

A doua caracteristică, care atestă respectarea și la echinoderme a raportului neuro-somatic în schema structurală, este simetria radiară pe care o întîlnim în alcătuirea sistemului lor nervos. Oricum, chiar dacă este un fapt cert că la această încrengătură simplitatea sistemului nervos este expresia unui fenomen secundar, nu este mai puțin evident totuși

că echinodermele sînt un grup foarte vechi, apărut undeva pe la începuturile istoriei naturale a deuterostomienilor, cu mult înaintea apariției unor protostomiene de tipul insectelor, mai ales a insectelor sociale și care a reprezentat o ramură care s-a detașat de restul deuterostomienilor și nu a evoluat decît într-o mică măsură.

CONCLUZII ASUPRA SISTEMULUI NERVOS AL NECORDATELOR

Scurta trecere în revistă a tipurilor structurale ale sistemului nervos al principalelor grupe de necordate permite cîteva concluzii generale.

1. Diversitatea planurilor fundamentale de structură ale sistemului nervos al necordatelor exprimă diversitatea tipurilor structurale ale lumii foarte heterogene a acestora.

2. Sub aspect citohistologic, un factor comun tuturor metazoarelor este existența *neuronilor* ca unități *morfofuncționale*, indiferent dacă aceștia se găsesc izolați, în rețea, sau grupați în centri nervoși.

Se întîlnesc, de asemenea, uneori cordoane nervoase care structural se deosebesc de nervii și fasciculele cunoscute la vertebrate, întrucît pe traseul lor se găsesc și celule nervoase.

3. În cadrul marii diversități a tipurilor de sistem nervos se pot distinge următoarele tipuri fundamentale :

a) tipul de *celule nervoase izolate* și cu posibilități de realizare exclusiv zonală a reflexelor (spongieri) ;

b) tipul de *sistem nervos difuz*, cu neuroni interconectați în rețea și posibilități de îndeplinire a unor reflexe generalizabile și unor acte sinergice (celenteratele polip) ;

c) tipul de *sistem nervos prosopolar-cordonal*, caracteristic pentru platelminți, dar care poate fi întîlnit și la alte grupuri cu alcătuire primitivă și care se distinge prin diferențierea unui ganglion cerebroid „director" la polul anterior și existența unor cordoane nervoase longitudinale fără concentrări neuronale pe traseu.

d) tipul *scalariform* anelidian, la care se disting două zone : cea supradigestivă, reprezentată prin ceea ce este comun tipului prosopolar și celui scalariform, adică ganglionii cerebroizi, și zona infradigestivă reprezentată prin lanțul ganglionar longitudinal segmentar. Veriga dintre cele două componente este colierul periesofagian.

Acest sistem scalariform, apare deci ca un sistem prosopolar cordonal, la care s-a adăugat un sistem nervos ventral ;

Concentrarea ganglionilor nervoși somatici *simetrici* metamerici observabilă, la *Nereis* de pildă, conferă sistemului nervos al unor necordate un caracter moniliform columnar, astfel încît putem vorbi în aceste cazuri de un adevărat *nevrax* longitudinal *infradigestiv*, de la colierul esofagian spre extremitatea posterioară, asemănător întrucîtva (nu omologabil) cu măduva spinării din nevraxul cordatelor ;

e) tipul cu *concentrare regională* al moluștelor, derivat din cel metameric anelidian, dar la care neuromerele au dispărut odată cu metamerele somatice, iar concentrările neuronale s-au organizat pe baza structurii regionale a corpului ; o formă secundar exhaustiv concentrată și specializată a acestui tip se întîlnește la cefalopode ;

f) tipul de la artropode, derivat tot de la tipul anelidian, dar, de asemenea, mult modificat în raport cu specificul structural al diferitelor

tipuri de artropode cu un capăt evolutiv *înalt diferențiat și complicat* cu mari capacități asociative și integratoare la insectele sociale ;

g) tipul secundar descentralizat și radiar, de la echinoderme.

SISTEMUL NERVOS AL CORDATELOR ȘI EVOLUȚIA ACESTUIA

Sistemul nervos al cordatelor prezintă cîteva particularități specifice, care îl caracterizează la toate nivelurile sale de organizare.

El se prezintă ca un ax nervos continuu — nevraxul —, care este componenta sa centrală, spre deosebire de axul nervos ganglionar de la necordate (acolo unde acesta există) și în care centri nervoși ganglionari sînt de fapt discontinui.

Nevraxul este dispus sub nivelul ectodermului dorsal, din zona mediană a căruia derivă, și deasupra tubului digestiv (epineurieni, notoneurieni) [10]).

Începînd cu ganglionii subesofagieni, lanțul ganglionar longitudinal, de la necordatele care prezintă un asemenea tip de sistem nervos, este dispus pe partea ventrală a corpului, sub tubul digestiv (hiponeurieni).

Aceste raporturi topografice inverse, au sugerat de altfel ideea susținută de Geoffroy de Saint Hillaire, cu ocazia „duelului" său științific cu Cuvier, că în comparație cu necordatele, cordatele ar fi de fapt niște viețuitoare la care inversarea raporturilor topografice dintre organele axiale reprezintă rezultatul unei răsturnări a organismului.

În ceea ce privește gradul de complexitate, desigur, cordatele superioare, la care telencefalul a ajuns la un înalt grad de structuralizare, se situează pe un plan foarte avansat, dar ar fi greu de spus că și superior sistemului nervos cerebral al insectelor sociale și chiar al altor necordate cum ar fi cefalopodele.

Așa cum am arătat, în pofida diversității ei, lumea cordatelor este în esență mai omogenă decît aceea a necordatelor, datorită unicității planului structural.

Deși sistemul nervos al cordatelor, prin tipul său de organizare, prezintă o individualitate și un tip de organizare foarte caracteristice, care-l distanțează de morfologia oricăruia dintre tipurile de sistem nervos de la necordate, în hiatusul dintre cele două mari grupe ale regnului animal se situează un grup a cărui constituție neurologică apare ca o punte, ce leagă întrucîtva necordatele de cordate prin anumite caractere care aparțin, atît unui grup, cît și celuilalt.

Este vorba de stomocordatele enteropneuste, la care se întîlnesc, în același organism, trei tipuri de sistem nervos : două de tip necordat și anume : un sistem nervos *subectodermic difuz, de tip arhaic* și un cordon nervos mai complex organizat cu *dispoziția ventrală ;* a treia componentă a sistemului nervos al enteropneustelor este de tip *cordat,* constînd dintr-un cordon nervos *dorsal,* care la nivelul *mezosomei* se desprinde de ectoderm și pătrunde în profunzime, unde are aspectul unui tub nervos care evocă *tubul neural* al cordatelor.

Care sînt direcțiile de evoluție ale sistemului nervos la cordate ?

O tendință de primă însemnătate este fenomenul de *telencefalizare,* adică de sporire progresivă a importanței morfologice și funcționale a

[10]) În opoziție cu termenul de hiponeurieni (adică cu sistemul nervos dispus sub nivelul tubului digestiv).

telencefalului, care la mamiferele superioare, îndeosebi la primate devine cea mai voluminoasă și complexă formațiune encefalică. Creșterea în volum a telencefalului se poate face și prin dezvoltarea însemnată a nucleilor bazali (la păsările din grupul *Neornites*), dar și prin dezvoltarea emisferelor [11]) cerebrale propriu-zise și în primul rînd a scoarței acestora, a cărei încrețire la *girencefale* [12]) are o suprafață biologic activă mult mai mare decît în cazul în care ar fi netedă la același volum cum este suprafața telencefalică la mamiferele inferioare, *lisencefale* [13]). Fără încrețirea suprafeței telencefalice, mamiferele superioare ar trebui pentru a avea aceeași suprafață telencefalică să aibe un cap imens, mult disproporționat față de ansamblul masei corporale.

În afara *telencefalizării* și paralel cu aceasta, evoluția cerebrală a vertebratelor se caracterizează, așa dar, și prin *corticalizare progresivă*.

La vertebratele inferioare (teleosteeni) nu există un acoperiș din substanță nervoasă a telencefalului. La pești cu schelet cartilaginos un asemenea acoperiș există (un palium) [14]), însă rolul său, ca și la amfibieni, este pur olfactiv (segment central al analizatorului olfactiv).

În această primă fază a evoluției sale, paliumul are o funcție unilaterală olfactivă, o structură mai simplă. Extirparea sa experimentală la vertebratele inferioare a grevat numai asupra funcțiilor olfactive și acelora direct legate de olfacție (de ex. găsirea hranei după miros). Denumirea purtată de palium este acum de *arhi-* și *paleopalium*, acestea deosebindu-se ca localizare în telencefal și ca succesiune pe traseul stațiilor neuronale ale căii olfactive. În cîteva cuvinte evoluția arhi- și paleopaliumului poate fi schițat astfel : (vezi tabel de la pag. 24).

Începînd cu reptilele superioare, continuînd cu păsările *ratite* și apoi, cu exsuberanță la mamifere, paliumul telencefalic evoluează pe calea *neopaliumului*, adică a *cortexului cu rol general integrator*.

La om activitatea acestui cortex ajunge la un grad de complexitate citoarhitecturală extremă (izocortex), spre deosebire de ariile mai vechi de origine *arhi-* și *paleopalică* restrînse aci ca suprafață și cu o *citoarhitectonie* mai simplă (alocortex).

Acest cortex ar reprezenta substratul morfologic al fenomenelor din sfera conștiinței, după unii autori expresie a unei *hipertelii*, antiadaptive pentru cerințele luptei pentru existența, în unele cazuri și în anumite conjuncturi.

Paralel și în legătură cu dezvoltarea scoarței cu rol general integrator, adică a *neopaliumului*, apar și se dezvoltă și la nivelul etajelor subcorticale, formațiuni noi ale căror raporturi funcționale se integrează în fenomenul de sporire generală a rolului encefalului și în special al telencefalului în conducerea întregului organism.

Astfel, tot în telencefal, alături de formațiunile vechi ale nucleilor bazali — *paleostriatul* —, și anume *globii palizi*, apar formațiuni mai noi,

---

[11]) De remarcat că denumirea de emisfere este improprie, întrucît formațiunile telencefalului, astfel denumite, sînt de fapt sferturi de sferă.

[12]) Termenii girus, sau circonvoluțiune, evocă deopotrivă, linia caracteristică a acestor reliefuri telencefalice.

[13]) *Lis* (fr.) = neted.

[14]) Existența unui asemenea palium (ad literam : mantie) telencefalic, ca și existența coanelor (nărilor posterioare) este de altfel un argument în favoarea concepției că peștii cartilaginoși nu ar fi mai primitivi decît cei osoși.

Evoluția arhi- și paleopaliului Tabel 2

Grupul de vertebrate	Arhipaliul	Paleopaliul	Formațiunile corespunzătoare
Pești	Dispus pe partea externă a telencefalului	—	Primordium hippocampi
	—	Dispus pe partea internă a telencefalului	Primordium piriforme
Dipnoi și batracieni	Dispus pe partea internă a primordiumului neopaliumului, deci intern față de dorsumul hemisferic	Dispus pe partea externă a primordiumului neopalic	Nu se observă vreun șanț separator între zonele paliene diferite
Reptile	—	Dispus pe partea externă a primordiumului neopalic	Lobul piriform proeminent separat printr-un șanț endorinal
	Dispus pe partea internă a primordiumului neopoliumului, deci intern față de dorsumul hemisferic	—	1. Aria hipocampică pe fața internă a hemisferei. 2. Aria parahipocampică în raport cu neopaliul
Păsări	Formează bolta și peretele medial al hemisferelor	Formează stratul superficial al lobilor olfactivi	Obs. La Ratite, Carige descrie un neopaliu cu cu 6 striuri. La *Neornites*, după Kappers, hiperstriatul ar fi un neopaliu refulat de la suprafață
Mamifere	Atît arhi-, cît și paleopaliul mult refulat spre baza hemisferelor. Accentuarea șanțurilor separatoare rinal și hipocampic		Arhipaliul ajunge un vestigiu arhipalic supracalos și paleopaliul este, de asemenea, refulat în jos și înăuntrul hemisferelor

în strînsă legătură cu scoarța cerebrală — *neostriatul* —, reprezentat prin două *putamenuri* (stîng și drept) și o pereche de nuclei caudați [15]).

La nivelul cerebelului, care la păsări și mai ales la mamifere se dezvoltă exuberant, apare alături de formațiunile mai vechi *(arhi- și paleocerebelul)*, neocerebelul, care constituie cea mai mare parte din masa emisferelor cerebeloase ale vertebratelor superioare în special ale mamiferelor. Se consideră că cea mai veche componentă cerebeloasă — arhicerebelul — este reprezentată prin lobul floculonodular, primul apă-

[15]) Și particularitățile diferențiale în patologia extrapiramidală a sindroamelor de neostriat și de paleostriat, subliniază diferențele dintre cele două componente ale nucleilor bazali.

rut în filogeneza vertebratelor și strîns legat de funcția analizatorului statokinetic vestibular.

Paleocerebelul cuprinde formațiuni mai noi, ca *lobul anterior, lobul simplex, piramida, uvula, paraflocculus* conectate cu măduva și trunchiul cerebral, și implicit cu stațiile sistemului *extrapiramidal, cel mai vechi sistem de căi motoare al vertebratelor (ex. fascicolul dentorubral).*

Neocerebelul cuprinde tocmai componenta cerebeloasă dezvoltată la vertebratele superioare, paralel cu dezvoltarea telencefalică și contribuie prin conexiunile sale indirecte cu cortexul (conexiuni corticocerebelare—corticocerebrale) la coordonarea mișcărilor voluntare, deci la fiziologia căii motoare mai noi, cea *piramidală.*

La nivelul diencefalului, de asemenea, se produce o evoluție : alături de *paleotalamus,* constituentă aproape exclusivă a talamusului la vertebratele inferioare, apare, la vertebratele superioare *neotalamusul,* direct legat de dezvoltarea scoarței cerebrale *neopaliene,* în raport cu ariile sensitive tot mai bine individualizate, mai distincte, ale acestora.

La nivelul trunchiului cerebral la mamifere apare o formațiune nouă, protuberanța inelară sau puntea lui Varoli. Componentă a metencefalului, ca și cerebelul, ea se dezvoltă corelativ cu dezvoltarea acestuia din urmă, și dezvoltarea conexiunilor telencefalo-cerebelare.

Tot la nivelul trunchiului cerebral apar, pe lîngă tuberculii bigemeni, începînd cu unele reptile, și tuberculii mezencefalici posteriori (ansamblul tuberculilor în acest caz purtînd numele de tuberculi quadrigemeni). [16])

La monotreme (prototerieni) spre deosebire de marsupiale (metaterieni) și placentare (euterieni) se constată, de asemenea, prezența numai a tuberculilor quadrigemeni anteriori.

Substanța albă, la mamiferele superioare, este sporită de apariția fasciculelor căii piramidale, calea motricității voluntare, conștientă, cortico-spinală neîntreruptă, specifică mamiferelor superioare, în timp ce la cele inferioare predomină calea extrapiramidală [17]) În legătură cu aceasta se formează și fascicolul geniculat, omologul cranian al căii piramidale cortico-spinale, capsula internă și unele componente ale trunchiului cerebral.

De reținut un fapt interesant în legătură cu variațiile individuale ale raportului dintre cele două componente ale sistemului piramidal, variabilitate care se constată și în cazul altor formații anatomice (de ex. granulațiile Pacchioni sau modul de deschidere a canalului toracic în sistemul venos) etc.

F l e c h s i g a arătat că la circa 25% din oameni, raportul obișnuit 15% — 85% dintre fasciculul piramidal direct [18]) și cel încrucișat, este modificat și sînt și cazuri extreme în care nu există, fie fasciculul piramidal direct, fie fasciculul piramidal încrucișat, 100% din fibre încrucișîndu-se la nivelul decusației piramidale bulbare în primul caz, iar

---

[16]) Primordii ale acestora se pot deja observa la unele specii de batracieni.
[17]) Fasciculul piramidal direct (Türck) există numai la antropoide și la om.
[18]) Direct este o denumire improprie, întrucît și acest fascicul se încrucișează la nivelul comisurii albe anterioare a măduvei ; stația de sosire fiind cornul anterior, tot *contralateral în raport cu emisfera de origine.*

în al doilea 100% din fibre trecînd direct în măduva spinării, fără a mai forma vreo decusație [19]).

În concluzie organizarea și evoluția sistemului nervos în seria cordatelor poate fi sintetizată astfel :

1. dezvoltarea progresivă a encefalului în sine, în evoluția vertebratelor, cît și creșterea importanței acestuia în raport cu măduva spinării, atît sub aspect morfologic, cît și funcțional (fig. 6) ;

2. transferul ascendent progresiv al funcțiilor integratoare și subordonarea progresivă a etajelor nevraxiale inferioare, celor superioare.

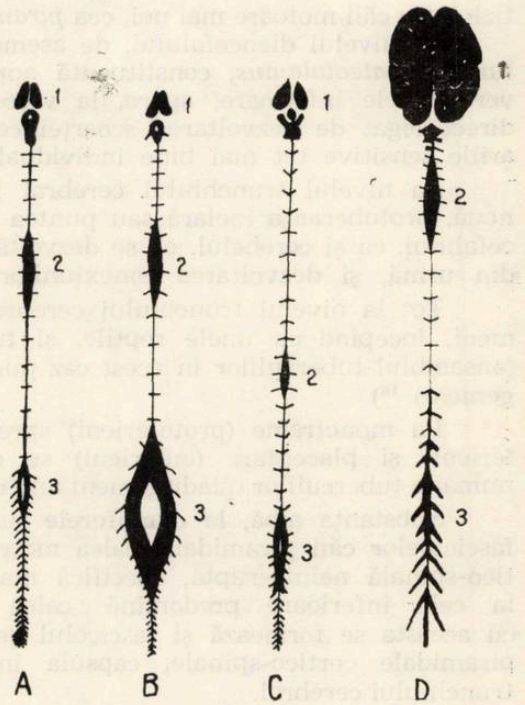


Fig. 6. Comparație între nivelul de dezvoltare al encefalului în raport cu măduva spinării la vertebrate (după G. T. Dornescu și și O. Necrasov).

A. La *Emys*; B. la dinosauri; C. la păsări; D. la om; 1. creier; 2. dilatarea cervicală; 3. dilatarea lombară.

Acest fenomen este bine ilustrat de fenomenele consecutive spinalizării [20]) accidentale sau experimentale. Este știut că abolirea și grava perturbare a activității reflexe medulare consecutivă spinalizării, desemnată sub numele de *șoc spinal* și consecințele sale cronice sînt cu atît mai dramatice și mai prelungite, cu cît și poziția subiectului spinalizat pe scara vertebratelor este mai înaltă (de la ordinul minutelor și orelor la vertebratele inferioare, la durate de ordinul lunilor și anilor la primatele superioare).

Sherrington a avut desigur dreptate cînd a interpretat tulburările de la nivel medular, consecutive spinalizării, ca fiind expresia pierderii legăturii cu „comandamentul" encefalic. Interpretarea lui

[19]) De reținut că celulele piramidale uriașe Betz par a nu fi singurele, celule de origine ale căii piramidale fiind mult mai puțin numeroase decît fibrele căii.

[20]) Întreruperea experimentală prin înghețare, secționare sau accidentare traumatică a continuității dintre măduvă și trunchiul cerebral.

Sherrington apare mai convingătoare decît aceea a lui Asratian (ipoteza inhibiției de protecție spinale posttraumatice), căci altfel ar fi inexplicabilă diferențierea în raport cu treapta de organizare a subiectului spinalizat, a gravității și duratei efectului spinalizării, știut fiind că dependența medulară de encefal crește cu evoluția.

Ablația scoarței cerebrale (decorticarea emisferelor) permite, de asemenea, demonstrarea subordonării progresive a etajelor nevraxiale inferioare față de etajul suprem. Mamiferele și în primul rînd *primatele*, sînt mult mai grav afectate de decorticare, decît vertebratele inferioare ;

3. este interesant de reținut că efectele decorticării au demonstrat și evoluția fiziologiei integrării exitațiilor sensitive. La vertebratele inferioare, la care scoarța telencefalului realizează o integrare exclusiv olfactivă, integrarea supremă a altor informații se realizează la nivel subcortical. Astfel, *tuberculii bigemeni cu structura stratificată a substanței lor cenușii, expresie* a unei funcții integratoare, reprezintă la vertebratele inferioare stații supreme ale căii optice ; la fel paleotalamusul și paleostriatul pentru alte tipuri de excitații.

Odată însă scoarța cerebrală neopalică diferențiată, talamusului îi rămîne doar rolul de mare stație de releu precorticală (după unii autori și rolul de stație terminus pentru durere, punct de vedere de altfel puțin probabil). Alături de metatalamus, talamusul apare ca „marea anticameră" a cortexului receptor, a ariilor sale sensitive, iar tuberculii quadrigemeni, de stații de integrare colaterale optice și respectiv acustice cu rol exclusiv *motovizual* și *motoacustic, nicidecum sensitiv epicritic.*

Consecutiv distrugerii segmentelor centrale optice și acustice, de altfel singurele răspunsuri păstrate sînt acestea [21]). *Evoluția morfofiziologică nervoasă a cordatelor a transferat rolul suprem de la toate aceste formațiuni la nivelul scoarței neopalice ;*

4. O altă tendință esențială a evoluției nevraxului este progresiva telencefalizare, care atinge un maximum la păsări și mai ales la mamiferele superioare.

La păsări, exceptînd ratitele, telencefalizarea este realizată pe seama dezvoltării morfofuncționale a corpilor striați, în primul rînd, a hiperstriatului, care constituie aci și etajul suprem. La mamifere telencefalizarea este însă rezultatul, atît a dezvoltării exuberante a lobilor emisferici, a cortexului și fibrelor corespunzătoare, cît și a formațiunilor interemisferice ;

5. la mamifere se observă în evoluția telencefalului o progresivă neocorticalizare, paralel cu o diminuare corespunzătoare a rinencefalului, așa dar implicit a *arhi-* și *paleopaliumului :* trecerea de la mamiferele mai puțin evoluate *(macrosmatice)* la cele mai evoluate *(microsmatice)*, ceea ce reprezintă în fond trecerea progresivă de la integrarea primitivă, *exclusiv olfactivă* la *integrarea generală* a organismului, realizată de către *neopalium ;*

6. proiecțiile corticale senzitive și motoare sînt bine delimitate și individualizate numai la om și la primatele superioare în general. La

[21]) O observație similară se poate face și în ceea ce privește rolul fiziologic al nucleilor habenulari epitalamici (funcție exclusiv motoolfactivă), în timp ce senzațiile olfactive se realizează la nivelul cortexului rinencefalic.

celelalte mamifere, apar suprapuneri ale diferitelor proiecții și chiar suprapuneri de arii sensitive și motoare. De asemenea, zonele asociative întinse dintre arii sînt o particularitate a omului ;

7. în afara particularităților structurale (nu deosebite sub aspectul complexității), legate (ca și la necordate, de altfel) de structura generală a organismului și care trebuie să fie considerate ca diferențieri pe „orizontală“ [22]) (de exemplu, apariția umflăturilor brahială și lombară la tetrapode, dispariția lor secundară la reptilele apode, îngustarea măduvei între zona brahială și lombară la chelonieni etc.), se mai remarcă evoluția pe „verticală“ [23]) ascendentă, care rezidă în trecerea spre o mare complexitate morfologică și consecutiv a comportamentului, spre o cunoaștere epicritică a lumii înconjurătoare și în cele din urmă spre o comportare conștientă, susținută de o existență psihică, rațională și afectivă, înscrisă pe coordonate axiologice.

BIBLIOGRAFIE

ARON, M., GRASSÉ, P. : *Biologie animale.* Ed. Masson, Paris, 1960. DORNESCU, T. G., NECRASOV, O. : *Anatomia comparată a vertebratelor.* București 1968. FEIDER, Z., GROSSU, A., POP, V. : *Zoologia vertebratelor.* Edit. didactică și pedagogică, București, 1969. GASTAUD, H. și LAMMERS, H. S. : *Anatomie du Rhinencéphale.* Ed. Masson, Paris, 1961. NATALI, V. F. : *Zoologia nevertebratelor.* Edit. agro-silvică, București, 1954. PORA, A. E., ROȘCA, I. D. : *Curs de fiziologia animalelor și a omului.* Univ. Cluj, 1958 (curs litografiat). PARHON, C. C. : *Fiziologia animalelor domestice.* Edit. didactică și pedagogică, București, 1967. RADU, V. G. și RADU, V. V. : *Zoologia nevertebratelor,* vol. I și II. Edit. didactică și pedagogică, București, 1958 și 1967. STRUNGARU, GR. : *Contribuțiuni la studiul fiziologiei tonusului cortical cu privire specială asupra rolului tonogen al rinencefalului. Teză de doctorat,* 1966 (litografiată). WEISZ, P. : *Ekements of Zoology.* Mac Grow-Hill, 1969. WOOSEDALEK, J. : *General Zoology.* Yowa, Mac Grow-Hill, S.U.A., 1970.

FICUS CARICA ÎN SUD-VESTUL JUDEȚULUI VÎLCEA

În toamna anului 1971, am constatat în localitatea noastră prezența smochinului *(Ficus carica L.),* care în literatura de specialitate nu este semnalat în această regiune. În urma investigațiilor efectuate, am ajuns la concluzia că : smochinii au fost aduși în localitate înainte de anul 1900 și că *Ficus carica* se găsește cultivat numai în unele grădini familiare sau prin viile de pe culmile dealurilor care străjuiesc satele comunei Tetoiu.

Smochinii cultivați în grădinile familiare (adică jos în sat) trebuie îngropați sau înveliți în timpul iernii, iar cei cultivați pe culmile dealurilor nu au nevoie de o astfel de operație. De aceea, s-a observat că în viile desființate, smochinii continuă să vegeteze, trecînd în categoria pantelor subspontane.

Ficus carica crește în puține sate limitrofe comunei Tetoiu, iar în altele este necunoscut. Se pare că localitatea Tetoiu este limita nordică de răspîndire a smochinului în județul Vîcea.

Un exemplar de *Ficus carica* l-am transplantat mai spre nord în comuna Ionești, județul Vîlcea, cu speranța că se va aclimatiza și va fructifica.

Ținînd seama de faptul că temperatura globală optimă de dezvoltare a smochinului este de 3 500—4 000°C, iar în podgoria Drăgășani (care este foarte aproape de comuna Tetoiu) suma globală a temperaturilor este în jur de 2 500°C, deducem că *Ficus carica* din această localitate este deosebit de bine adaptat la clima acestei regiuni.

Prof. **Petre Ebrașu,**
Șc. gen. de 10 ani Tepești, com. Tetoiu, jud. Vîlcea

[22]) Ideomorfotice.
[23]) Aromorfotică.

ȚESUTUL MECANIC ȘI ARHITECTONICA PLANTELOR SUPERIOARE

Asist. univ. dr. *DIDONA RĂDULESCU*
Facultatea de biologie, București

Apariția țesutului mecanic în corpul plantelor este o necesitate impusă de condițiile mediului ambiant, de nevoile plantelor, de solicitările la care este supus cormul. În articolul pe care îl prezentăm, ne propunem a evidenția numai cîteva din principalele solicitări la care este supus cormul, precum și modul în care trebuie interpretată arhitectonica plantelor.

Plante superioare (cormofite) există pe tot întinsul patriei noastre, pornind de la cîmpie pînă în vîrful munților unde, în mijlocul naturii, sînt supuse diferiților agenți externi ca vînt, ploaie, furtună etc. Cu toate aceste solicitări, cormofitele — adaptate mediului înconjurător — rezistă, grație modului în care sînt construite organele lor.

Cormul trebuie privit ca un tot unitar, a cărui susținere și rezistență este rezultatul tuturor țesuturilor plantei, atît prin calitățile materialelor lor și formele celulelor componente, cît și prin arhitectonica țesuturilor. Unele țesuturi au un aport mai pregnant la asigurarea rezistenței plantei, denumite țesuturi mecanice, de rezistență sau de „armătură" (V. F. R a z d o r s k i i). Totalitatea celorlalte țesuturi nemecanice participă și ele la rezistența cormului, dar într-o măsură mai mică. Astfel, capacitatea de rezistență a parenchimului — țesut format din celule cu pereți celulozici —, nu constă atît de mult din caracteristicile fizico-mecanice ale pereților celulari, ci din asocierea unui număr mare de celule cu pereți de dimensiuni mici, care le asigură o rezistență mai mare, precum și din turgescența acestor celule.

Existența țesutului mecanic în corpul plantelor, apariția unui anumit tip de țesut mecanic într-un organ, dispus într-un anumit mod, nu este o întîmplare, ci o necesitate impusă de condițiile mediului ambiant, de nevoile plantelor.

Este unanim acceptat faptul că principalele țesuturi mecanice sînt *colenchimul* și *sclerenchimul*, a căror totalitate într-un organ sau corm, formează *stereomul*, care dă organelor rezistență maximă cu minim de material (de substanță organică).

Colenchimul este un țesut viu, capabil să se dividă, iar în organele ce cresc în lungime, capabil să se alungească. Peretele celulei colenchimatice este neuniform îngroșat și prezintă punctuațiuni simple. Chimic, este format din celuloză, substanțe pectice și o mare cantitate de apă, care dă pereților celulari o strălucire caracteristică în stare proaspătă, determinată de o puternică refracție a luminii. Colenchimul este format din celule alungite (prosenchimatice) (fig. 1 a) sau celule izodiametrice. După modul diferit de îngroșare al pereților celulari, există *colenchim angular*, cu pereți puternic îngroșați la colțurile celulelor (fig. 1 b), *colenchim tabular*, cu peretele tangențial, extern sau intern, mai gros (fig. 1 c), *colenchim lacunar*, este un colenchim angular cu îngroșările spre spații mari intercelulare (fig. 1 d) și *colenchim cartilaginos*, la care, atît pereții tangențiali, cît și cei radiari sînt îngroșați.

Colenchimul este un țesut important în corpul plantelor, datorită calităților sale de țesut viu, elastic, ușor flexibil.

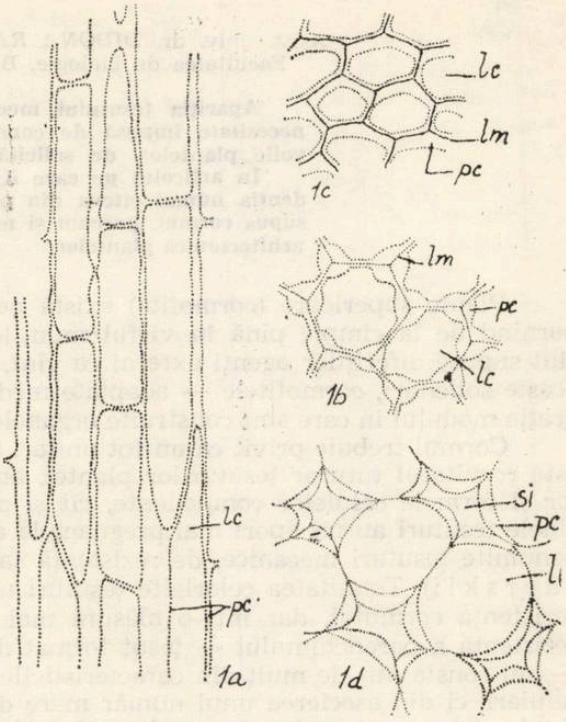


Fig. 1. a. Secțiune longitudinală prin colenchimul angular din pețiolul frunzei de *Salvia sclarea* (după Rothert din I. Grințescu); b-d. secțiuni transversale; b. colenchim angular în tulpina de *Cucurbita pepo*; c. colenchim tabular în tulpina de *Sambucos nigra*; d. colenchim lacunar în pețiolul frunzei de *Petasites paradoxus*.

lc = lumenul celulei; pc = perete celulozic; lm = lamelă mijlocie; si = spațiu intercelular.

Sclerenchimul are rol aproape numai mecanic; este un țesut cu pereții de obicei lignificați, uniform îngroșați, cu lumen mic, fără spații intercelulare. După forma celulelor este clasificat în *sclerenchim fibros* și *sclerenchim scleros*. Sclerenchimul fibros este format din celule prozenchimatice (fig. 2 a) fuziforme, numite *fibre sclerenchimatice*, care se subîmpart în fibre liberiene și fibre lemnoase (libriforme). Peretele fibrei sclerenchimatice este format din celuloză pură (*Linum, Boehmeria, Vinca*), fiind flexibil și elastic — fibre textile —, sau lignificat în întregime (*Asparagus* etc.), ceea ce face ca fibra să fie mai puțin flexibilă. Lungimea fibrelor sclerenchimatice este de 20—40 mm la *Linum* (in), pînă la peste 300 mm la *Boehmeria* (ramie). Rezistența și elasticitatea lor permite utilizarea fibrelor celulozice sau slab lignificate, în industria textilă. Datorită unei creșteri glisante, fiecare fibră pătrunde cu capătul ei printre celelalte, învecinate, ceea ce duce la o mai strînsă legătură și o mai mare soliditate în grupul respectiv de fibre. Distribuția spiralată a șirurilor miceliene din peretele fibrei, imprimă acesteia calități mecanice ca: rezistența la rupere și torsiune, elasticitate etc.

Fibrele lemnoase (libriformul), celule asemănătoare cu fibrele liberiene, au pereții groși, lignificați și sînt caracteristice lemnului secundar, format în special în cea de-a doua jumătate a perioadei de vegetație. Libriformul dă lemnului secundar o rigiditate mai mare; el are rol de susținere, de rezistență, în unele cazuri de depozitare a materiilor de rezervă, sau rolul de elemente ce conduc apa, evidențiindu-se astfel principiul diversității funcțiilor îndeplinite de un țesut.

Sclerenchimul scleros este format din elemente mecanice, numite sclereide sau sclerocite, mult mai scurte în raport cu cele ale sclerenchimului, fibros, cu rol mecanic local, cu membrane foarte groase, lignificate, evident stratificate, cu punctuaţiuni eliptice sau circulare, care se continuă în grosimea peretelui celular, sub forma unor canalicule simple sau ramificate. Diversitatea formelor de scleroide a dus la o subîmpărţire a lor în : *brachisclereide* (izodiametrice, numite şi celule pietroase) (fig. 2 c), *macrosclereide* (alungite) (fig. 2 d), *astrosclereide* [1])

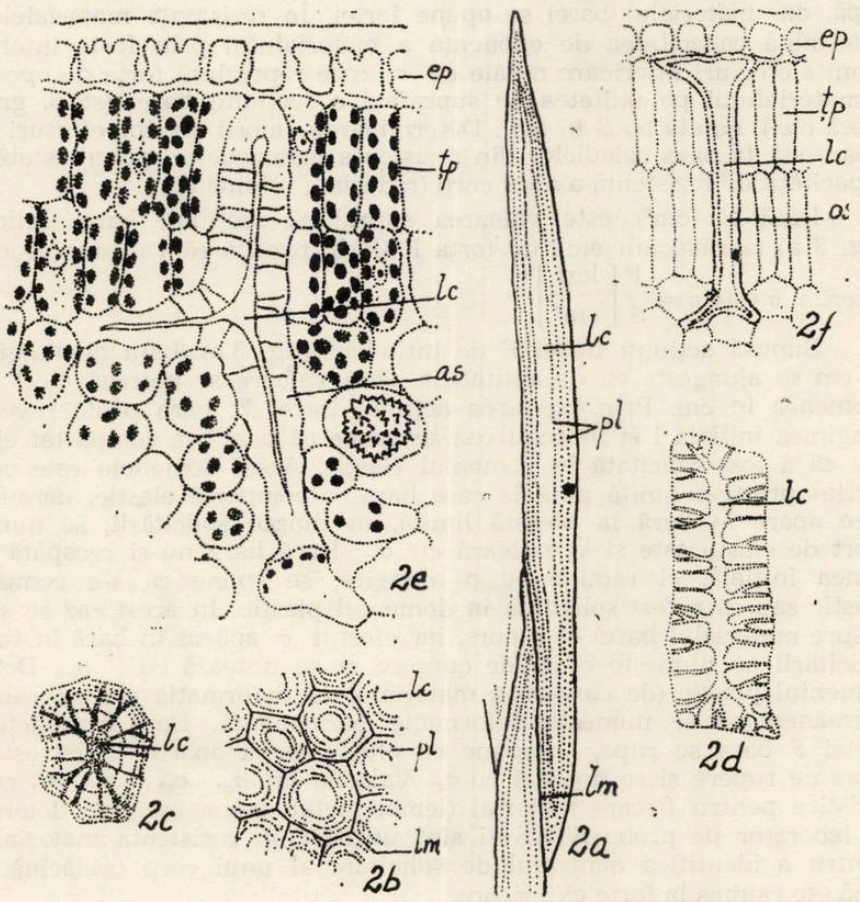


Fig. 2. a. Fibre sclerenchimatice în secţiune longitudinală ; b. idem, secţiune transversală ; c. brachisclereidă (celulă pietroasă) din coaja de alună ; d. macrosclereidă (în formă de bastonaş) dintr-un peduncul de pară ; e. astrosclereidă (as) în mezofilul frunzei de *Camellia japonica* secţionată transversal ; f. osteosclereidă (os) în mezofilul frunzei de *Hakea suaveolens* (c-f, după G. Haberlandt).

lc = lumen celular; pl = perete lignificat; lm = lamelă mijlocie; ep = epidermă; ţp = ţesut palisadic.

[1]) Astrosclereide (celule ofiurice sau spiculare), in G. Haberlandt, pag. 149.

(sclereide ramificate, numite și idioblaste) (fig. 2 e), *osteosclereide* (asemenea oaselor) (fig. 2 f) și *sclereide neramificate*.

Pentru a înțelege modul în care este formată o plantă, pentru a rezista acțiunii forțelor exterioare, este necesară prezentarea cîtorva noțiuni de mecanică și de rezistența materialelor, noțiuni care stau la baza proiectării tuturor construcțiilor.

Dacă o forță exterioară F (kgf) acționează asupra unei bare (rădăcină, tulpină) pe direcția axei ei (fig. 3 a), aceasta are tendința să o rupă, dar materialul barei se opune forței. În rezistența materialelor se determină capacitatea de oponență a materialului prin forțe interioare numite eforturi interioare notate cu σ, care reprezintă forța de oponență a materialului pe unitatea de suprafață a secțiunii barei (stîlp, grindă, placă etc.), notată cu S în cm^2. Determinarea valorii acestor eforturi interioare stă la baza calculelor din rezistența materialelor, pentru stabilirea capacității de rezistență a unui corp (rădăcină, tulpină etc.).

Dacă S (cm^2) este valoarea suprafeței secțiunii barei solicitate (fig. 3 a) (a rădăcinii etc.) de forța F (kgf), rezultă că valoarea efortului interior σ este $\sigma = \frac{F}{S}\left[\frac{kgf}{cm^2}\right]$[2].

Supusă acțiunii forței F de întindere (fig. 3 a), bara de lungime l în cm se alungește cu o cantitate a cărei valoare se notează cu Δ l, de asemenea în cm. Prin încetarea acțiunii forței F, bara poate reveni la lungimea inițială l și în acest caz se spune că bara s-a comportat elastic sau că a fost solicitată în domeniul elastic. Acest domeneiu este caracterizat printr-o limită pînă la care bara se comportă elastic, iar efortul care apare în bară la această limită, în timpul solicitării, se numește efort de elasticitate și se notează cu σ_e. Dacă bara nu-și recapătă lungimea inițială, ci rămîne cu o alungire, se spune că s-a comportat plastic sau că a fost solicitată în domeniul plastic. În acest caz se spune despre materialul barei că a curs, iar efortul σ apărut în bară în timpul solicitării se numește efort de curgere și se notează cu σ_c. Deci în domeniul plastic (de curgere a materialului), deformația are un caracter permanent și se numește deformație permanentă. Dacă sub acțiunea forței F bara se rupe, se spune că efortul ce a apărut în ea este un efort de rupere și se notează cu σ_r. Valorile lui σ_e, σ_c, și σ_r, caracteristice pentru fiecare material (lemn, metal, beton etc.), se determină în laborator pe probe STAS și sînt utilizate în rezistența materialelor, pentru a identifica domeniul de solicitare al unui corp (rădăcină, tulpină etc.) supus la forțe exterioare.

Valoarea raportului dintre alungirea barei Δ l în cm și lungimea inițială a barei l în cm se numește deformație specifică și se notează ε. Deci $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$. Această valoare ε este un număr abstract (adică o simplă cifră, fără să reprezinte o măsură de lungime, forță etc.), care caracterizează fenomenul de rezistență a corpurilor (rădăcină, tulpină ș.a.).

---

[2]) Paranteza reprezintă unitatea de măsură a eforturilor interioare care se denumește kgf pe cm^2.

Eforturilor amintite anterior le corespunde :

— deformația specifică de elasticitate ε_e care corespunde stării domeniului de elasticitate și corespunde lui σ_e

— deformația specifică de curgere ε_c care corespunde domeniului de curgere și deci efortului de curgere σ_c

— deformația specifică de rupere ε_r care corespunde stării de rupere a materialului și deci efortului σ_r

Deformațiile specifice se exprimă în procente, adică $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l} \times 100$.

Din cele expuse rezultă următoarele :

— capacitatea de rezistență a unui corp (rădăcină, tulpină, etc.) poate fi determinată cu ajutorul eforturilor interioare σ Această metodă este foarte expeditivă, avînd la dispoziție directă valoarea lui F și a lui S care introduse în formulă dau valoarea efortului σ care este $\sigma = \frac{F}{S}$;

— o altă metodă mai puțin expeditivă, care însă pune în evidență fenomenul de deformare a corpurilor sub acțiunea forțelor exterioare, constă în determinarea valorii lui ε.

În cazul țesuturilor mecanice din corpul plantelor s-au făcut determinări (Schwendener, Weinzierl, Fritsch, Ambron) și s-au obținut următoarele valori : [3])

— pentru fibrele sclerenchimatice $\sigma_c = 1\,500 - 2\,000$ kgf/cm^2 cu $\varepsilon_c = 1{,}0—1{,}5\%$, adică cu deformația specifică mult mai mare decît a oțetului ($0{,}22\%$). Pentru rezistența la rupere, fibrele sclerenchimatice au $\sigma_r = 1\,600 - 2\,500$ kgf/cm^2, iar deformația specifică aproape egală cu cea de curgere ε_c;

— în cazul colenchimului, rezistența la rupere este $\sigma_r = 1\,000 - 1\,200$ kgf/cm^2, dar cu limita de elasticitate mult mai mică, adică chiar la eforturi inferioare de $\sigma = 150—200$ kgf/cm^2, țesutul capătă o deformație permanentă, adică se află în domeniul de curgere σ_c.

În raport cu oțetul țesutul mecanic al plantelor este aproape tot atît de rezistent în domeniul elastic, însă deformațiile specifice sînt de 10 ori mai mari. În domeniul plastic țesutul mecanic al plantelor este mai rigid și are deformații specifice permanente mai mici decît ale oțelului, rupîndu-se la valori ale lui σ_r mult inferioare. Pentru plante, această elasticitate este foarte utilă întrucît permite ca ele să se încovoaie mult sub acțiunea forțelor (deoarece ε_e este mare), fără să se rupă, avînd posibilitatea să-și recapete poziția inițială. În cazul construcțiilor, elasticitatea exagerată ar fi dezavantajoasă, căci la o încovoiere mare, toate amenajările interioare ale construcției s-ar răsturna.

Asupra unei bare, forța exterioară poate lucra în sens contrar, solicitînd bara la compresiune (de exemplu tulpina plantei) (fig. 3 b). În cazul în care bara este foarte subțire (fig. 3 c), adică raportul dintre lungimea și secțiunea sa este mare, bara este solicitată la flambaj (fig. 3 c, linia punctată). Rezistența la flambaj este mult mai mică decît la compresiune (chiar de 10 ori mai mică). În cazul solicitării la întindere sau compresiune, valoarea efortului interior depinde de mărimea secțiunii barei și nu de forma ei. În cazul flambajului, valoarea efortului

[3]) După G. Haberlandt, 1924, pag. 151—152.

interior depinde în cea mai mare măsură de forma secțiunii. Forma avantajoasă este cea de tub gol (exemplu paiul de graminee). În calculele de rezistența materialelor la flambaj, forma secțiunii și raportul dintre mărimea secțiunii și lungimea barei sînt prinse într-un număr (cifră) numit coeficient de flambaj.

O altă solicitare, încovoierea, se prezintă sub una din formele indicate în figura 3 d-g. Cazurile f și g se întîlnesc mai ales la tulpini și ramuri. În cazul d se observă că bara se încovoaie (liniile punctate) sub acțiunea forței și că fibrele din partea de jos a barei se lungesc, iar cele din partea de sus se comprimă. Evident că undeva, deobicei la mijlocul barei, există „o fibră neutră", care nu se modifică în lungime, adică nu

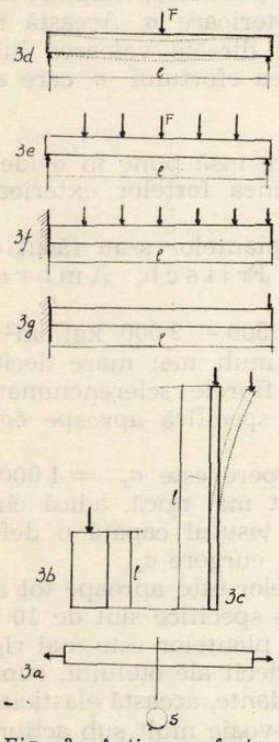


Fig. 3. Acțiunea forțelor asupra unei bare : a. solicitată la tracțiune; b. solicitată la compresiune : c. solicitată la flambaj ; d. bară simplă rezemată, cu forță concentrată ; e. simplu rezemată, cu forțe uniform distribuite; f. bară incastrată, cu forțe uniform distribuite ; g. incastrată, cu forță concentrată.

F = forță; l = lungime; s = secțiune.

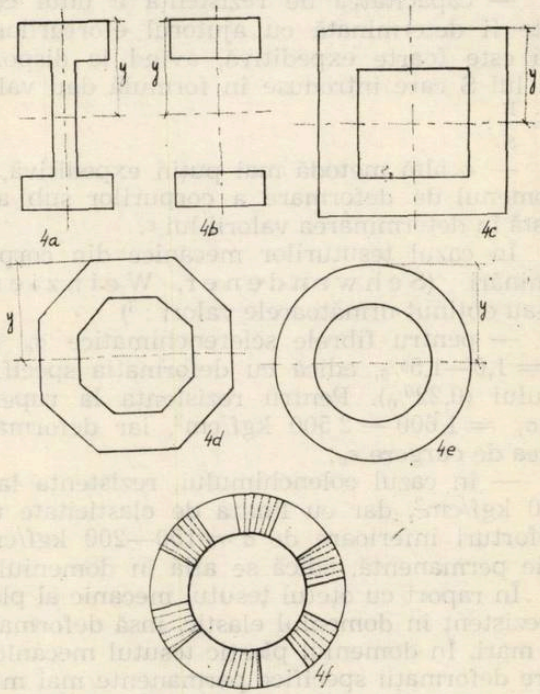


Fig. 4. Forme de secțiuni cu modul de rezistență mare ; a. dublu T, pentru forțe lucrînd pe direcția axului ; b. dublu T fără inimă, pentru forțe lucrînd pe direcția axului ; c. patrat gol, pentru forțe lucrînd pe direcția ambelor axe ; d. poligon gol, pentru forțe lucrînd pe mai multe direcții ; e. tub, pentru forțe, lucrînd din orice direcție ; f. forma de la b pentru forțe lucrînd pe mai multe direcții.

este solicitată. Din demonstrațiile rezistenței materialelor rezultă că la încovoiere, rezistența barei depinde de forma secțiunii, mărimei ei și distanța maximă de la fibra neutră la fibra cea mai îndepărtată, toate acestea măsurate pe secțiunea barei. Influența formei, mărimea secțiunii și distanței de la fibra neutră la fibra cea mai îndepărtată (fig. 4 notația y), asupra rezistenței unei bare supusă la încovoiere, este materializată în rezistența materialelor printr-un număr concret (care are dimensiuni în cm^3) numit modul de rezistență la încovoiere notat cu W. Dacă acest număr este mare, rezistența la încovoiere este mare. Parametrul care influențează cel mai mult valoarea modulului de rezistență la încovoiere este distanța de la fibra neutră la fibra cea mai îndepărtată așa că, cu cît secțiunea este mai răspîndită, deci distanța y (fig. 4) de la fibra neutră la fibra cea mai îndepărtată este mai mare, modulul de rezistență W(în cm^3), este mai mare și deci rezistența corpului este mai mare. În figurile 4 a-f dăm cîteva forme de secțiuni cu modulul de rezistență mare. Vom arăta mai departe unde întîlnim aceste forme în construcția plantelor.

O altă solicitare este „forfecarea", adică fenomenul de tăiere a materialului. În acest caz forțele F (fig. 5a) tind să separe bara în două părți, prin tăiere, după direcțiile forțelor și pe o suprafață de separație de obi-

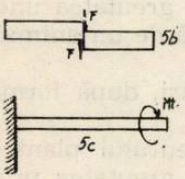


Fig. 5. a. Forfecare, acțiunea forțelor ; b. forfecare, alunecarea materialului ; c. torsiunea.

cei plană. Fenomenul de tăiere apare datorită acțiunii paralele a celor două forțe, de sens contrar, imediat vecine și se materializează în rezistența materialelor prin alunecarea particulelor din secțiunea de tăiere, una față de alta, fapt pentru care spunem că forțele F tind să facă să alunece materialul în secțiunea solicitată (fig. 5b).

Torsiunea este o altă solicitare, la care particulele alunecă una față de alta, ca rezultat al acțiunii unui moment de torsiune Mt (fig. 5c). Torsiunea, asemănător încovoierii, depinde de forma, mărimea secțiunii și răspîndirea materialului (în secțiune) ; rezistența la torsiune este materializată în calculele de rezistența materialelor printr-un număr concret (care are dimensiuni în cm^3),numit modul de rezistență la torsiune, notat cu Wt. Dacă acest modul este mare, rezistența la torsiune este mare. De aceea, secțiunea cea mai rezistentă la torsiune este cea sub formă de tub. Torsiunea se poate produce la tulpini, ramuri.

În vasele conducătoare ale plantelor (vase care au forma aproape circulară în secțiune) apare — sub acțiunea sevei brute și elaborate —, o presiune interioară pe pereții vaselor. Pereții acestor vase pot fi solicitați și de presiunea exterioară, dată de interacțiunea vaselor din fiecare fascicul. În ambele cazuri (presiunea exterioară și interioară), forma cea mai rezistentă este cea de tub. În tehnică, analizîndu-se efectul presiunii exterioare asupra unui tub, se constată că la o lungime prea mare a aces-

tuia, el se poate burdușì. Fenomenul de burdușire este tratat în tehnică într-un capitol dificil ce tratează pierderea stabilității unui corp (stîlp, grindă, bară etc.). Pentru înlăturarea acestei pierderi de stabilitate, în tehnică, se folosesc așa-numitele rigidizări (îngroșări locale ale secțiunii) care au scopul de a întări corpul, pentru a-și menține forma în limitele impuse de fenomenul de stabilitate. În cadrul plantelor, rigiditatea țesutului conducător lemnos este realizată prin menținerea unor resturi ale membranelor transversale (ale vaselor lemnoase), formînd inele interioare, cum și prin îngroșările caracteristice ale pereților vaselor de lemn, iar în cazul fasciculelor liberiene prin existența plăcilor ciuruite ; această structură a vaselor liberiene și lemnoase evidențiază și în acest caz, perfecta adaptare morfo-funcțională a plantelor.

☆

În continuare prezentăm, în cîteva cazuri, modul în care cele menționate anterior, își găsesc aplicare în construcția plantelor.

Orice plantă este supusă acțiunii următoarelor categorii de forțe exterioare : greutatea proprie, cu direcția constantă pe verticală, de sus în jos ; forța vîntului, a cărui direcție și intensitate este variabilă ; presiunea interioară a lichidelor care circulă prin vasele plantei (țesutul conducător), sau a lichidului care se găsește în celulele diferitelor țesuturi ale plantei (parenchim etc.) ; presiunea exterioară exercitată de sol asupra rădăcinilor și tulpinilor subterane ale plantelor terestre ; apa exercită o presiune exterioară asupra rădăcinilor și rizomilor, precum și asupra tulpinilor plantelor acvatice ; diferite forțe accidentale — greutatea unei păsări așezată pe o creangă, o lovitură exterioară provocată de un animal, greutatea zăpezii etc.

Fiecare din aceste forțe pot produce diferite solicitări, după forma și poziția organului asupra căruia acționează.

Greutatea proprie, formată din greutatea coronamentului plantei, solicită tulpina la compresiune și flambaj. De asemenea, greutatea proprie a unei ramuri, o solicită la încovoiere după modelul f din fig. 3, iar greutatea unui fruct (sau a ramurilor secundare) o solicită tot la încovoiere după modelul g din fig. 3. Dar greutatea unei ramuri (cu tot ceea ce susține), solicită tulpina plantei la încovoiere, după modelul g din fig. 3. Dacă sînt mai multe ramuri în diferite direcții, este posibil ca acțiunea lor asupra tulpinii să se echilibreze.

Forța dată de presiunea vîntului asupra întregii părți supraterane a plantei, solicită tulpina acesteia la încovoiere după modelul din fig. 3, model după care sînt solicitate și alte componente ale plantei : ramuri, și frunze. Forța cu care vîntul acționează asupra unui corp oarecare este proporțională cu viteza vîntului și cu suprafața pe care corpul o prezintă direcției vîntului. Întrucît suprafețele ramurilor nu sînt perfect egale, există diferențe între forțele cu care acționează vîntul asupra lor, ceea ce creiază și o solicitare la torsiune, de exemplu a tulpinii.

Construcția tulpinii și a ramurilor trebuie să reziste acestor solicitări compuse : compresiune, flambaj, încovoiere, torsiune. Forma secțiunii trebuie să fie aceea care este cea mai potrivită pentru a rezista la solicitarea cea mai puternică. Se știe că pentru rezistența la compresiune (ca și la tracțiune) nu are importanță forma secțiunii, ci mărimea ei. Pentru încovoiere s-au indicat cîteva modele de secțiuni (fig. 4), iar pentru flambajul acționînd din toate direcțiile, ca și pentru torsiune, forma cea

mai rezistentă este aceea de cilindru gol, în care materialul rezistent este situat către periferie, în unele cazuri cu variații în raport de mărimea forțelor exterioare.

La grîu, plantă cu o greutate și suprafață laterală destul de reduse, așa încît presiunea vîntului nu este prea mare, tulpina este formată dintr-un pai cu diametrul mic față de lungimea sa. Greutatea spicului, îl solicită mai mult la flambaj, decît la compresiune, deci paiul este astfel organizat încît să reziste acestei solicitări. S-a arătat că la flambaj, rezistența este cu atît mai mare cu cît raportul dintre lungimea de flambaj și diametrul barei este mai mic. Întrucît paiul crește înalt, lungimea de flambaj se reduce prin apariția nodurilor pline și foarte rezistente, ceea ce face ca lungimea de flambaj să se reducă la distanța dintre două noduri. O altă posibilitate a creșterii rezistenței la flambaj este sau mărirea diametrului tijei sau utilizîndu-se un material cu rezistența admisibilă (σ_c) mare.

La un pai de grîu, în secțiune transversală (fig. 6a) se constată că această necesitate este realizată prin formarea unui inel, aproape continuu, de sclerenchim (văzut în spațiu are aspectul unui tub), situat imediat sub epiderma paiului, deci materialul cel mai rezistent este dispus sub formă de tub cu diametrul maxim posibil, mai ales dacă se are în vedere și faptul că epiderma este constituită din celule foarte mici cu pereții îngroșați și impregnați cu silice (SiO_2). Către interiorul paiului există țesut parenchimatic, în jurul fasciculelor mari libero-lemnoase, flancate de cîte două teci de sclerenchim, care contribuie, de asemenea, la creșterea re-

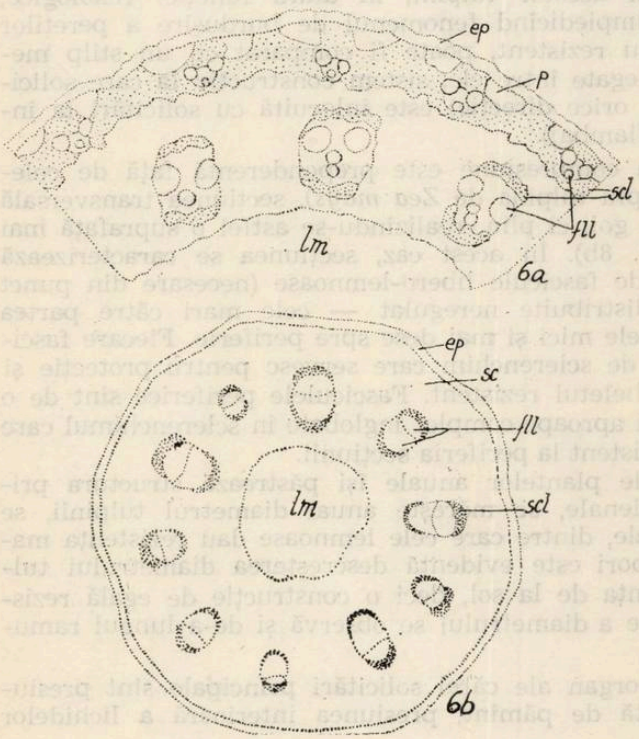


Fig. 6. a. Fragment dintr-o secțiune transversală prin tulpina de *Triticum vulgare*; b. secțiune transversală printr-un stolon de *Ranunculus* (după I. Grinţescu).

ep = epiderma; sc = scoarță; fil = fascicul libero-lemnos; scl = sclerenchim; lm = lacună medulară; p = parenchim.

zistenței paiului. Poziția cît mai apropiată a fasciculelor libero-lemnoase, împreună cu tecile de sclerenchim, de periferia tulpinii, contribuie, de asemenea, în mare măsură la mărirea rezistenței. Zona parenchimatică — mult mai groasă decît țesutul mecanic —, participă și ea la mărirea rezistenței paiului, împiedicînd mai ales fenomenul de burdușire, care se poate produce la tuburi cu pereții subțiri.

În cazul în care greutatea sarcinilor din vîrful plantei nu este prea mare, tulpina nu are nevoie de țesut mecanic periferic prea dezvoltat, ca în cazul paiului de grîu, ci, cum este cazul la tulpina de *Ranunculus repens* (fig. 6b). La această plantă, țesutul sclerenchimatic este situat în jurul fasciculelor libero-lemnoase, dispuse pe un inel în secțiune transversală și situate în apropierea epidermei. Țesut mecanic, dispus sub formă de cordoane longitudinale în jurul fasciculelor conducătoare, există și la alte plante (*Trichophorum germanicum*) (fig. 7a) sau există și cordoane longitudinale izolate și subepidermale ca la *Cyperus vegetum* (fig. 7 b) sau formînd un inel continuu (respectiv tub în secțiune transversală) ca la *Allium odorum* (fig. 7 c), *Convallaria verticillata* (fig. 7d), sau *Molinia coerulea* (fig. 7e) etc. La toate aceste plante, tulpina are în mijloc o lacună medulară (canal medular) această formă de tub mărind rezistența plantei.

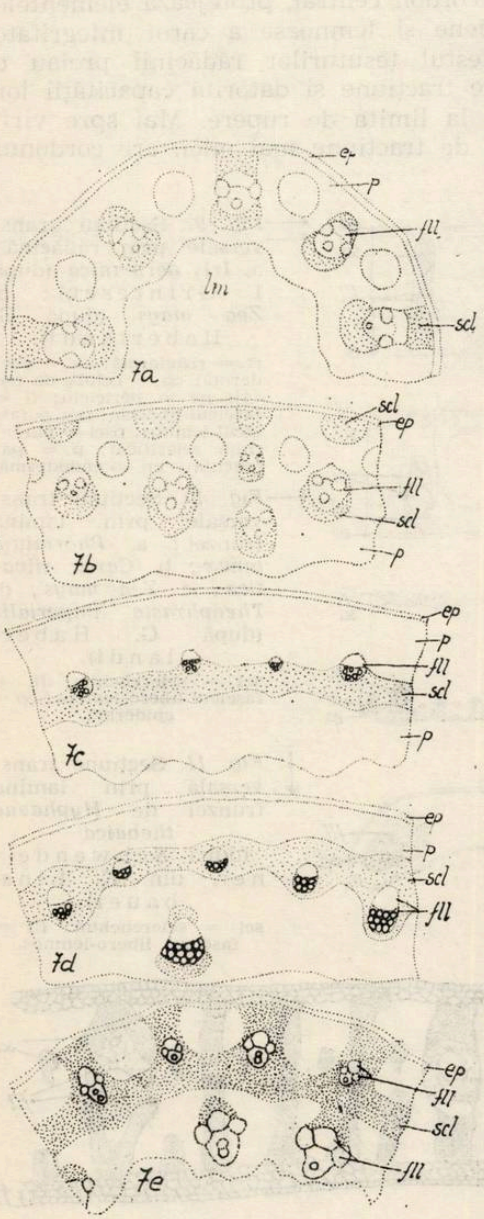
Există și tulpini cu patru muchii, cu secțiunea transversală patrată ; în acest caz rezistența se realizează prin îngroșarea colțurilor cu material rezistent (țesut mecanic) (fig. 8a). Colțurile sînt legate prin pereți, care conțin material rezistent în cantitate mai mică. Parenchimul pluristratificat din interiorul acestor tulpini, în afara funcției fiziologice, ajută și la rezistență, împiedicînd fenomenul de burdușire a pereților tulpinei. Acest ansamblu rezistent, poate fi comparat cu un stîlp metalic cu patru picioare legate între ele, sistem constructiv la care solicitarea la încovoiere (din orice direcție) este înlocuită cu solicitări la întindere și compresiune (flambaj).

Cînd solicitarea la compresiune este preponderentă față de celelalte solicitări (de exemplu tulpina de *Zea mays*), secțiunea transversală nu mai este un cilindru gol, ci plin, realizîndu-se astfel o suprafață mai mare de rezistență (fig. 8b). În acest caz, secțiunea se caracterizează printr-un număr mare de fascicule libero-lemnoase (necesare din punct de vedere fiziologic), distribuite neregulat — cele mari către partea centrală a tulpinii, iar cele mici și mai dese spre periferie. Fiecare fascicul este însoțit de teci de sclerenchim care servesc pentru protecție și constituie totodată și scheletul rezistent. Fasciculele periferice sînt de o construcție mai simplă și aproape complet înglobate în sclerenchimul care formează un cilindru rezistent la periferia secțiunii.

În general tulpinile plantelor anuale își păstrează structura primară. La plantele plurienale, se mărește anual diametrul tulpinii, se îngroașe prin inele anuale, dintre care cele lemnoase dau rezistența maximă a tulpinii. La arbori este evidentă descreșterea diametrului tulpinii în raport cu distanța de la sol, deci o construcție de egală rezistență. Aceiași descreștere a diametrului se observă și de-a lungul ramurilor.

Rădăcina este un organ ale cărei solicitări principale sînt presiunea exterioară exercitată de pămînt, presiunea interioară a lichidelor

care circulă prin vasele liberiene și lemnoase, precum și solicitarea la tracțiune a părții supraterane (tulpină) sub acțiunea mai ales a vîntului. Forma cea mai potrivită pentru asigurarea rezistenței la aceste solicitări este cea cilindrică. Contra solicitării la tracțiune, la care este supusă rădăcina tuturor plantelor terestre, se diferențiază stereomul, în partea centrală (fig. 9a), rezultat, în majoritatea cazurilor, prin scle-



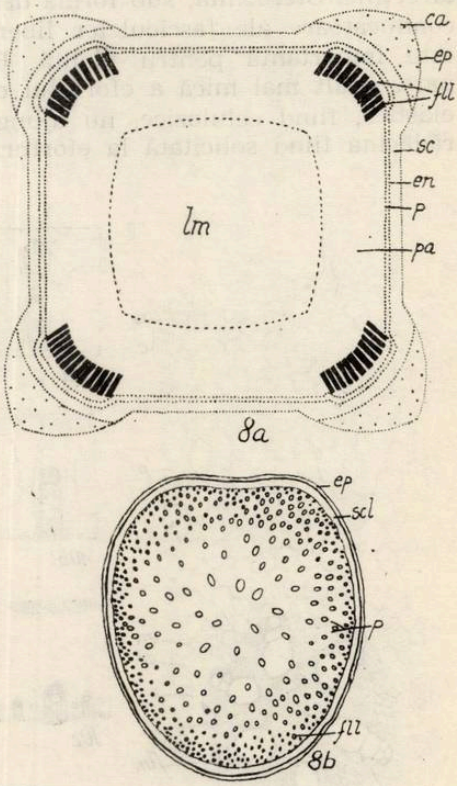


Fig. 8. Secțiuni transversale prin tulpină : a *Ballota nigra* (după H. Coupin) ; b. *Zea mays* (după I. Grințescu).

ep = epidermă; scl = sclerenchim; fll = fascicul libero-lemnos; ca = colenchim angular; sc = scoarță; en = endodermă; p = periciclu; pa = parenchim; lm = lacună medulară.

Fig. 7. Fragmente din secțiuni transversale prin tulpină : a. *Trichophorum germanicum ;* b. *Cyperus vegetus ;* c. *Allium odorum ;* d. *Convallaria verticillata ;* e. *Molinia coerulea* (după G. Haberandt).

ep = epidermă; fll = fascicul libero-lemnos; scl = sclerenchim; lm = lacună medulară; p = parenchim.

rificarea parenchimului fundamental. Acest cordon sclerenchimatic central — cu o rezistență admisibilă mai mare —, preia majoritatea efortului de tracțiune. Fiecare element (vas) al fasciculelor liberiene și lemnoase este aproape cilindric, avînd forma optimă pentru a rezista la presiunea lichidelor din interior, cum și la presiunea exterioară din partea țesutului înconjurător. Alternanța celor două categorii de fascicule ca și așezarea lor pe un cerc, asigură condiții egale de rezistență în toate direcțiile. Stereomul, sub forma de cordon central, protejează elementele conducătoare ale fasciculelor liberiene și lemnoase a căror integritate este importantă pentru plantă. Restul țesuturilor rădăcinii preiau o parte mult mai mică a efortului de tracțiune și datorită capacității lor elastice, fiind celulozice, nu ajung la limita de rupere. Mai spre vîrf, rădăcina fiind solicitată la eforturi de tracțiune mai mici, are cordonul

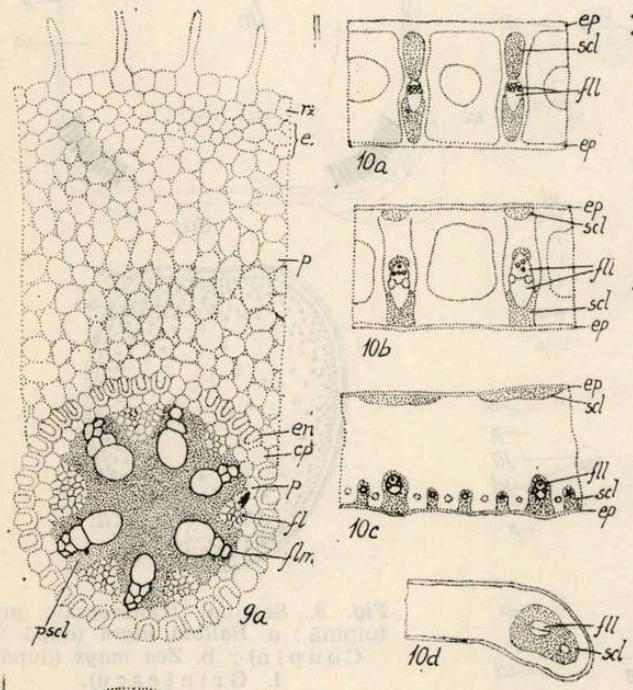


Fig. 9. Secțiuni transversale prin rădăcină : a. *Iris germanica* (după I. Grințescu) ; b. *Zea mays* (după G. Haberlandt).

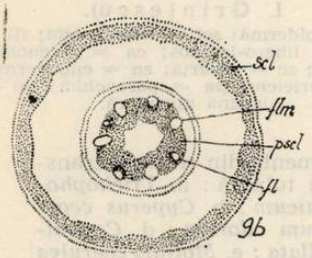
rz = rizodermă; ex = exodermă; cp = celulă de pasaj; pe = periciclu; fl = fascicul liberian; flm = fascicul lemnos; pscl = parenchim sclerificat; p = parenchim; en = endodermă.

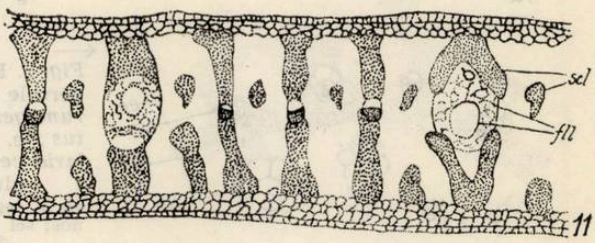
Fig. 10. Secțiuni transversale prin lamina frunzei : a. *Phormium tenax ;* b. *Carex silvatica ;* c. *Zea mays ;* d. *Theophrasta imperialis* (după G. Haberlandt).

scl = sclerenchim; fll = fascicul libero-lemnos; ep = epidermă.

Fig. 11. Secțiune transversală prin lamina frunzei de *Hyphaene thebaica* (după Schwendener, din K. Linsbauer).

scl = sclerenchim: fll = fascicul libero-lemnos.





sclerenchimatic central mai redus și mai puțin lignificat. Cu cît este mai aproape de suprafața solului unde solicitarea la întindere crește, cordonul sclerenchimatic central este mai bine dezvoltat, cu mai multe elemente mecanice (rezistente).

La plantele mari (arbori) cilindrul lemnos este mult mai mare, fiind format din elemente cu pereți groși. Această structură este necesară în apropierea solului, unde rădăcina este solicitată și la compresiune, precum și la încovoiere. La unele plante (de exemplu la *Zea mays)* se mai formează rădăcini adventive supraterane, sub forma de proptele, care sînt solicitate, atît la tracțiune, cît și la compresiune, ceea ce necesită dispunerea țesutului mecanic (de rezistență) sub forma a doi cilindri — respectiv inele în secțiune transversală —, unul interior, cu rol de rezistență la tracțiune și altul exterior, cu rol de rezistență la compresiune și flambaj (fig. 9b).

Frunza este un organ supus la încovoiere, torsiune și chiar la forfecare, sub acțiunea destul de neregulată a vîntului. Construcția plană a frunzei, diferită de aceea a tulpinii și rădăcinii, poate fi comparată cu elementele denumite în construcții, plăci subțiri, plăci casetate etc.

Repartiția țesuturilor mecanice, trebuie să asigure laminei un modul de rezistență mare, potrivit modelelor a și b din fig. 4. Aceste modele se regăsesc la *Phormium tenax* (fig. 10 a), la *Carex silvatica* (fig. 10 b), la *Zea mays* (fig. 10 c) etc. La frunza de palmieri (fig. 11) pe lîngă aceste profile cu modul de rezistență mare, mai există cordoane sclerenchimatice subepidermale, relativ puternice, care măresc rezistența laminei frunzei. Pericolul de forfecare apare mai ales la marginea laminei, de aceea aceasta este întărită prin cîte un cordon sclerenchimatic marginal ca la *Theophrasta imperialis* (fig. 10 d).

★

Dezvoltarea și repartiția țesutului mecanic al plantelor superioare este un subiect mult mai vast și complex.

În discutarea modului de distribuire a țesutului mecanic în corpul plantelor trebuie să se țină seama de condițiile mediului ambiant și de necesitățile plantei, ansamblu care duce la dispunerea diferită și caracteristică a stereomului de la plantă la plantă.

BIBLIOGRAFIE

ALEXANDROV, V. G.: *Anatomia rastenii.* Moskva, 1966. COUPIN, H.: *Atlas de botanique microscopique.* Paris, 1930. GRINȚESCU, I.: *Curs de botanică.* Cluj, 1934. HABERLANDT, G.: *Physiologische Pflanzenanatomie.* 6. Aufl., Leipzig, 1924. LINSBAUER, K.: *Handbuch der Pflanzenanatomie.* Bd. IV, Berlin, 1939. RAZDORSKII, V. F.: *Anatomia rastenii.* Moskova 1949. RAZDORSKII, V. F.: *Arhitektonica rastenii. Moskova,* 1955.

CONSIDERAȚII ECOLOGICE ASUPRA POLUĂRII

Prof. univ. dr. doc. *C. S. ANTONESCU*

Facultatea de biologie, București

Se expun variatele posibilități și surse de poluarea a aerului și apelor, efectele dăunătoare ale acestei situații strîns și inevitabil legate de progresul tehnic și industrial, ca și de ascensiunea demografică din ultimele decenii.

Din 1970, problema poluării — ieșită din cercul relativ restrîns al specialiștilor — devine o preocupare și o îngrijorare a marelui public, iar în ultimul timp este dezbătută, în congrese și consfătuiri, la nivel guvernamental și mondial.

Cu cîțiva ani în urmă, biologul G. E. Hutchinson a scris o carte intitulată „Teatrul ecologic și piesa evoluției". Scena acestui teatru este suprafața Pămîntului, de fapt biosfera în toată diversitatea ei ; piesa sau drama evoluției se joacă de miliarde de ani.

Suprafața Pămîntului reprezintă un sistem dinamic, cu o climă fluctuantă și cu alți factori externi ce variază continuu. Dar cu toate aceste fluctuații, organizația biologică rămîne relativ constantă, prin faptul că lumea animală produce mecanisme regulatoare, care contracarează variațiile condițiilor mediale.

Evoluția tinde către asigurarea și propagarea vieții și spre o continuă ameliorare a desfășurării proceselor vitale. Dar actuala dezvoltare industrială, urbanizarea agresivă, ca și întreaga intervenție a omului în gospodărirea naturii lucrează împotriva forțelor selecției naturale, producînd o răsturnare parțială și localizată a acestei evoluții.

Poluarea apei și a aerului, zgomotele insuportabile din marile aglomerări urbane, ca și folosirea intensă a pesticidelor, toate acestea sînt urmările directe sau indirecte ale activității umane, îndeosebi ale unei industrializări excesive.

Se pune astfel problema adaptării colectivităților umane la era tehnologică actuală. Acuma cînd, datorită unei tehnologii ce permite progrese uriașe în producția bunurilor materiale, omul ar trebui să se simtă eliberat de o sumă de griji cotidiene, va deveni el oare sclavul acestei tehnologii, așa încît să suporte efectele ei dezastruoase, care să amenințe echilibrul natural ?

„Poluarea" este astăzi un subiect curent și foarte la modă ; ea se insinuează pretutindeni, în aer, în apă, în sol, în plante, în animale, în om... Dar dacă poluarea, ca realitate concretă, a invadat de multă vreme universul nostru biologic, ea nu alarmase, în ultimele două decenii, decît pe unii oameni de știință, fiind considerată „chestiune de specialitate". Anul 1970 a fost în această privință, un an favorabil : marele public a înțeles gravitatea pericolului, căruia a început să-i acorde o atenție deosebită. Lupta ce se desfășoară pretutindeni se va cîștiga sau se va pierde, mai întîi *prin infor-*

mare, după cum aceasta va fi *sinceră* şi *completă*, sau trunchiată şi minimalizată. Căci nimic nu-i mai subtil, mai insidios şi mai mascat decît poluarea.

Aproape nu-i zi fără ca presa să nu ne informeze despre lupta împotriva poluării, problemă nouă pentru marele public : specialiştii în ecologie, ştiinţa echilibrelor biologice în mediul natural, ştiu cam de 20 de ani că „mediul înconjurător" se degradează repede. Activitatea agricolă — dar mai ales cea industrială a omului — îi modifică adînc habitatul, fapt ce se reflectă intens asupra echilibrului natural al speciilor, evident inclusiv şi asupra omului. Cine poluiază ? Toată lumea, fiind strîns legată de progresul tehnic şi industrial, ca şi de urbanizarea galopantă.

Acumularea a variate deşeuri poluiază tot ce ne înconjoară.

Rîurile şi fluviile, adevărate „canale" moderne ale oraşelor şi uzinelor, transportă către mări reziduurile şi dejecţiile care transformă în depozite de gunoaie ţărmurile maritime. Regenerarea prin descompunere nu mai are timp să se facă, aşa încît mările şi oceanele, ca şi atmosfera, devin otrăvite sub aspect chimic.

S-a obiectat, desigur cu prefăcută convingere, că omul — cu timpul — se poate „mithridatiza" faţă de diverse otrăvuri. Dar mithridatizarea constă în ingerarea acestora în mici doze suportabile, timp îndelungat, şi mărirea treptată a dozelor ; este poate tocmai ce ne obligă natura să facem. Aci, o obiecţiune ; substanţele poluante formează un „coctail" din mai multe otrăvuri simultane şi nimic nu spune că organismul le-ar putea primi pe toate deodată. Altă obiecţiune : dozele nu sînt obligator slabe şi uniforme ; la un moment dat, poate interveni o agresiune masivă. În adevăr, cercetările asupra procesului poluării arată că oamenii sînt atacaţi în faza a doua, adică : în afară de aer şi apă, hrana ne transmite o nouă agresiune, care nu este de loc neglijabilă. Ne explicăm : cînd mediul este poluat prin agenţi chimici, omul nu suferă direct, ci animalele care pasc iarba tratată cu un pesticid oarecare[1]). S-ar părea însă că diluţia este aşa de mare, încît animalele absorb cantităţi mici din substanţa respectivă. Intervine acum fenomenul de *acumulare biologică* : anumite molecule sînt absorbite de unele organe şi se acumulează în ele. Cînd omul consumă apoi carnea acelor animale, el riscă să ingereze, prin intermediul respectivelor organe, o cantitate mare din substanţa respectivă. Alt exemplu : folosirea exagerată a DDT pentru combaterea unor insecte de cîmp. În ultimele două decenii au fost răspîndite din avion milioane de tone de DDT în cîteva ţări : Canada, Statele Unite, Australia, ţările Scandinave. O urmare a acestui fapt a fost scăderea masivă a unor specii de păsări. DDT împiedică fixarea calciului la păsările ce mănîncă seminţe stropite cu acest pesticid, aşa încît coaja ouălelor devine mult mai subţire ca înainte ; în aşa măsură încît ouăle nu mai suportă greutatea păsării care le clocește şi se sfarmă !

Dar mecanismul acumulării biologice funcţionează din plin în cazul speciilor marine şi faptul neliniştește pe specialişti. E vorba de plancton, bacterii şi alge. Algele metabolizează şi concentrează ioni ; or, ele sînt folosite ca îngrăşămînt agricol şi încep a pătrunde acum şi în alimentaţia umană. Planctonul concentrează elemente radioactive, în mare cantitate. Să nu uităm că el constituie o verigă a lanţului trofic care — prin mijlocirea peştilor ajunge la om.

---

[1]) *Pesticid*, termen generic dat produselor pentru combaterea insectelor, a rozătoarelor şi a buruienilor.

Variatele ape reziduale (sau ape uzate) aduc în mări multe produse care — atacînd viguros viața marină — constituie un pericol indirect pentru sănătatea omului. Este vorba de detergenții folosiți tot mai intens în industrii și gospodării, de pesticidele la care agricultura recurge tot mai des, de deșeurile și subprodusele industriilor țărmurene, care consideră adesea marea ca o vastă și comodă „ladă de gunoi". Detergenții uzuali, chiar în slabe concentrații, schimbă conținutul în oxigen al apei, stînjenesc pătrunderea luminii, producînd uriașe cantități de spumă și reduc puterea epuratoare a mediului acvatic. Ei atacă direct fauna acvatică, ucigînd mulți pești, moluște, crustacei. Spre deosebire de săpunuri, care sînt biodegradabili, majoritatea detergenților sintetici nu sînt ; *aceștia nu pot fi combătuți prin nici un sistem de epurare*, rămînînd intacți în rîuri, ca și în pînzele freatice. Relativ ușor atacați de microorganisme sînt puținii detergenți biodegradabili realizați pînă acum ; ei au molecule liniare, nu ramificate și sînt singurii admiși în unele țări (R.F. a Germaniei de pildă).

La fel de nocive sînt și pesticidele. Folosind tot mai des îngrășăminte chimice și pesticide, agricultura a devenit o sursă însemnată de poluare. Ca și detergenții, pesticidele au mare stabilitate chimică, fiind foarte rezistente la apă și la microorganisme. Pericolul mare îl reprezintă acumularea lor lentă în organismele vii, ajungînd pînă la om prin lanțurile trofice cunoscute.

★

Tulburarea balanței ecologice și scăderea stabilității constituie adesea factori de poluare a apelor. Se deosebesc trei posibilități de influențare negativă a sistemelor acvatice : a) prin substanțe toxice, adică substanțe ce reprezintă, direct sau după ce au pătruns în lanțul nutritiv, o primejdie pentru sănătatea omului (toxine, radiații ionizante, substanțe mutagene etc.) ; b) prin tulburarea balanței dintre fotosinteză și respirație. De regulă, acest mod de impurificare este provocat prin compuși organici sau prin îngrășăminte (cu fosfor sau azot) ; c) prin dăunarea, adesea subtilă, a integrității ecosistemelor, care se manifestă printr-o simplificare structurală a ecosistemului și o micșorare a stabilității lui, cu reducerea șanselor de supraviețuire.

Omul influențează negativ asupra ecologiei sistemelor acvatice mult mai intens prin activitatea sa multiplă decît prin simpla sa prezență pe litosferă. Contribuția omului, *ca participant fiziologic*, deci ca animal, în curentul energetic al biosferei, este neglijabilă. Vietate inteligentă și creatoare, omul consumă — în acțiunile lui de dominare și de manipulare a mediului înconjurător —, cam de 10—50 ori mai multă energie decît îi trebuie pentru metabolismul propriu. El influențează și grăbește circuitele materiilor nutritive, arde combustibili fosili, schimbînd conținutul de bioxid de carbon al atmosferei, exploatează variate minerale și poluiază mediul înconjurător cu materii petrochimice.

Adaosul de energie sub formă de căldură, energie mecanică sau materii nutritive, lucrează împotriva succesiunii naturale și duce la o creștere a producției netto și la o scădere a diversității. Cu ajutorul energiei adăugate, omul a micșorat diversitatea ecosistemelor naturale, ridicînd în schimb productivitatea. Consumul de energie datorit omului produce o accelerare a substanțelor nutritive și contribuie la eutrofierea apelor noastre.

Devărsarea de produse toxice, provenind din industrii provoacă o adevărată otrăvire a rîurilor, care devin „moarte" sub raport biologic. Peştii sînt deosebit de sensibili la sărurile metalelor grele şi la acizi. Alte substanţe se comportă ca nişte otrăvuri interne, perturbînd oxidările celulare ; aşa este amoniacul.

Efectele poluării se resimt mai intens în apele calde decît în cele reci, datorită unor nevoi fiziologice sporite. Peştii, animale poichiloterme, au metabolismul foarte dependent de temperatura apei.

Apele grav poluate produc pagube deosebit de mari omului şi activităţilor sale. Industria, care contribuie aşa de mult la degradarea apelor dulci, se numără printre primele victime.

Mai mult ca rîurile, ameninţate cu otrăvirea sînt *lacurile*. Într-un rîu, mîlurile organice sînt tîrîte continuu la vale, de către curent ; în lacuri, materiile poulante se acumulează pe fund şi rămîn acolo. Algele se dezvoltă exagerat, echilibrul biologic se schimbă. Apa ia un aspect respingător şi crează serioase dificultăţi uzinelor de tratare. Întreaga viaţă acvatică este ameninţată datorită scăderilor periodice ale oxigenului solvit. Elocvent este cazul a două mari lacuri americane : Lacul Erie cunoaşte o gravă poluare, care-l condamnă definitiv. Apele de canal, deşeurile industriale, şiroirile de pe solurile supraîngrăşate, l-au încărcat cu mari cantităţi de fosfaţi şi nitraţi, aşa încît lacul şi-a pierdut pentru totdeauna echilibrul biologic natural ; toţi peştii din el au dispărut ; Lacul Ohio este atins de poluare termică.

La mare pericol sînt expuse *pînzele de apă subterană, cînd sînt* poluate prin infiltrări de la suprafaţă. În convingerea că apa freatică este totdeauna „curată", o asemenea apă este folosită fără o prealabilă tratare.

Îngrijorătoare este situaţia ţărilor vest-europene : R. F. a Germaniei, Anglia, Olanda (ultima scăldată de multele braţe ale Rhinului şi Escautului, rîuri excesiv de degradate). Apele Rhinului conţin o aşa de mare cantitate de cloruri încît nu pot fi utilizate la desărarea polderelor. Olandezii îşi iau apă potabilă numai din apa subterană, expusă şi aceasta tot mai mult poluării. Situaţia micilor rîuri italiene este dramatică, iar cea a afluenţilor nordici ai lui Po, este catastrofală, datorită poluărilor industriale. Sena, aval de Paris, contează ca unul din cele mai degradate rîuri din Europa. Ameninţat este şi Rhonul. Foarte gravă este situaţia din Statele Unite, deşi acolo (Chicago) există cele mai moderne instalaţii de epurare.

Pretutindeni se fac în prezent mari sforţări spre a feri de poluare apa subterană, care primeşte — prin solul denudat — ape tot mai puţin curate.

Nu trebuie uitat faptul că, oriunde s-ar găsi, la suprafaţă sau înlăuntrul scoarţei terestre, *apa este un lichid biologic* şi nu un vehicul inert ; acest mediu viu face să trăiască solul, flora şi fauna, dar este tot mai intens atacat prin deversarea apelor uzate, industriale şi orăşeneşti.

Imensele întinderi marine prezintă — de cînd omul a putut elibera energia atomică, prin descoperirea fisiunii nucleare artificiale —, o radioactivitate de loc neglijabilă. Există trei surse de contaminare radioactivă, care afectează aerul, apele, solul : 1) exploziile atomice din atmosferă („ciuperca") ; 2) apele folosite la uzinele atomice (pentru refrigerarea reactoarelor şi care sînt deversate în rîuri) ; 3) deşeurile atomice, stocate în rezervoare speciale, îngropate uneori în galeriile unor mine părăsite sau închise în rezervoare incluse în blocuri de beton şi scufundate apoi în marile abisuri oceanice. Dar asemenea recipiente, considerate inalterabile, au o viaţă mai scurtă decît cea a substanţelor radioactive pe care le conţin.

În adevăr, se știe că unii produși de fisiune (I^{129}, Ce^{135}) ai elementelor grele (plutoniu și uraniu) durează milioane de ani. Ne putem deci întreba dacă recipientele „inalterabile", oricît de solide ar fi, vor rezista 1.000.000 ani la acțiunea corosivă a apelor marine, ca și la marea degajare de căldură a respectivelor deșeuri.

Se admite astăzi că lumea se află *deocamdată* la adăpost de efectele directe ale contaminării radioactive. Faptele se complică datorită concentrării biologice a corpilor radioactivi de-a lungul lanțurilor trofice. Ca și pesticidele, aceste substanțe trec în materia vie a celor mai simple organisme, care le concentrează în corpul lor. Sr^{90}, care rezultă numai din fisiunile nucleare artificiale, are perioada de înjumătățire de 25 ani, deci suficient pentru a permite acumularea în organismele vii și concentrarea de-a lungul lanțului nutritiv ; se metabolizează ca și calciul și se fixează în oase. Și unele alge concentrează de 20—40 ori Sr^{90} din apele marine. În general, se poate afirma că planctonul este cel care concentrează multe elemente radioactive în mare cantitate ; or, el constituie o verigă a lanțului trofic care — prin pești — ajunge la om ; deci pericol de iradiere internă.

O ultimă sursă de contaminare provine din folosirea fisiunii nucleare pentru propulsia vapoarelor. În 1970, 300 vase foloseau propulsia nucleară, deci 300 pile atomice aruncau în mare deșeurile lor radioactive. Pentru că acest mod de propulsie are mare viitor și pentru că majoritatea vaselor atomice sînt nave militare, deci sortite distrugerii în caz de război, se întrevede o sumbră perspectivă.

Poluarea aerului, datorită omului, este veche pe alocuri : în Anglia din veacul al XIII-lea, cînd s-a început arderea de huilă grasă. Industriile elimină în atmosferă o mare cantitate de gaze, precum și pulberi (deșeuri solide) ca un praf fin, care intră în căile respiratorii ale omului și animalelor. Orașele mari sînt învăluite într-o calotă cenușie ce plutește pînă la aproape 3 km înălțime și care — absorbind o mare parte din radiația solară — reduce simțitor insolația : cam cu 20% vara și cu 50% iarna.

Amestecul de ceață cu particulele solide din aer dă așa-numitul „smog", de tristă faimă pentru multe orașe puternic industrializate, Londra de pildă ; aci, în 1952, smogul a provocat moartea a 4 000 persoane într-o săptămînă și a încă 8 000 în următoarele luni. Este adevărat că majoritatea victimelor sufereau de boli pulmonare, dar asta nu micșorează gravitatea acestei catastrofe, care a dus la emiterea unui decret asupra purității aerului. De atunci, Londra n-a mai cunoscut decît o singură alertă serioasă, în decembrie 1962, cînd au murit 750 persoane. Și în Japonia, smogul — produs de marile orașe industriale — poluează grav atmosfera.

Produsele deversate în atmosferă cuprind și un anumit număr de substanțe cunoscute prin proprietățile lor cancerigene, hidrocarburile policiclice, de pildă.

Există 5 tipuri de agenți de poluare a aerului și care produc serioase neajunsuri :

— particulele atmosferice, variate ca stare fizică și ca dimensiuni. Ceața, praful, fumul și funinginea constituie aspecte diferite ale aceleiași calamități. În zonele cele mai populate din Anglia, se depun anual 150—700 tone de materii solide pe km ^{2} ;

— oxizii de sulf (SO_x), principalii fiind bioxidul și trioxidul de sulf, acidul sulfuric și diverse săruri cu baza de ioni sulfat. Majoritatea acestor oxizi

sînt emanați sub formă de bioxid de sulf, provenit din arderea cărbunilor încărcați cu sulf sau a combustibililor lichizi ;

— compușii naturali pe bază de sulf, în special hidrogenul sulfurat (H_2S), și care provin din vulcani și din descompunerile materiei organice, reprezintă de două ori mai mult sulf în atmosferă decît emanațiile datorită activității umane. Dar sursele naturale sînt repartizate pe suprafețe mari așa că, practic, nu dau concentrații nocive. Din contra, sursele produse de om duc adesea la concentrații nocive în zone limitate. Răspîndiți în atmosferă, bioxidul și trioxidul de sulf dau acidul sulfuric sau sulfați ;

— compușii fotochimici ai smogului. Hidrocarburile și oxizii de azot, amestecați în atmosferă și iradiați de soare, formează ozon, particule și variate gaze, cunoscute ca „smog fotochimic". În 1968, 25 milioane tone de hidrocarburi au fost emanate în Statele Unite. Proveneau, mai întîi, din gazele (benzina arsă) evacuate de la automobile și de la uzine. În aceeași perioadă, se evaluează la 17 milioane tone oxidul de azot emanat de centralele electrice și automobile ;

— cel mai abundent agent de poluare din atmosferă este oxidul de carbon. Se apreciază că cca 80% din emanațiile de CO (estimate la 200 milioane tone/an) ar proveni de la automobile. În general se admite că oxidul de carbon dispare, transformîndu-se în bioxid de carbon, dar se știe prea puțin despre mecanismul acestei dispariții ;

— metalele apar în atmosferă ca săruri metalice sau compuși organometalici. Aceste particule sînt, unele, produse de fenomene naturale ca : praful de minereuri, purtat de vînt, cenușa vulcanică și micrometeorite. Insecticidele agricole degajă mercur, arsenic și plumb. Astăzi, metalul toxic cel mai abundent și mai răspîndit în atmosferă este plumbul. Se apreciază că, în Statele Unite, 150 000 tone sînt emanate anual din eșapamentele mașinilor.

Efectele nocive ale poluării atmosferice, sub aspect economic, produc pagube materiale, agricole și animale. Oxizii de sulf și acizii respectivi au acțiune corosivă asupra multor metale și pietre de construcție ; ei atacă materialul electric, suprafețele pictate, textilele, pielea, hîrtia. Particulele murdăresc imobilele, vehiculele etc., cauzînd pagube evaluate la cifre impresionante.

La animale, răul cel mai mare este produs de agenții de poluare atmosferică proveniți de la cei ce conțin fluor și arsenic ; ambele se fixează pe și în furaje și se acumulează în concentrații mari în corpul animalelor. Pericolul suprem este însă cel care provoacă boala și moartea oamenilor. Evident, gravitatea răului variază mult după indivizi și după starea inițială a sănătății lor.

Adesea se observă și „efecte de synergie", unde combinarea a doi sau mai mulți agenți de poluare face mai mult rău decît suma efectelor a fiecăruia din ei.

★

La începutul veacului al XX-lea, marele entomolog francez J. H. Fabre scria în ale lui „Amintiri entomologice" : *„Omul va sucomba ucis de excesele a ceea ce numește el civilizație."* Desigur, viziunea aceasta este mult prea pesimistă și progresele tehnologice moderne caută remedii pentru îndreptarea situației actuale, de care Fabre era atît de departe.

Credem însă perfect valabilă afirmația publicistului Ed. Bonnefous care, în recenta sa lucrare „L'homme et la Nature", spune : *„Printre toate*

greșelile, contradicțiile și paradoxele timpului prezent, una dintre cele mai de neiertat este distrugerea sistematică, voluntară și involuntară, a naturii, această rupere a echilibrelor naturale, ce caracterizează ultima parte a secolului XX".

Și în această accepție, protecția naturii nu înseamnă altceva decît protecția vieții.

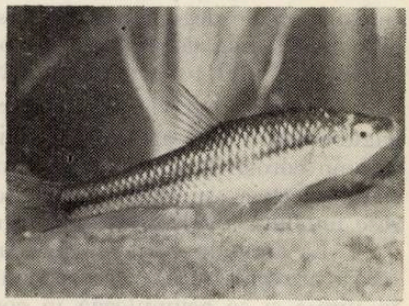
BIBLIOGRAFIE

BARDE, J. PH. et GARNIER, CHR. : *L'environnement sans frontières.* Seghers, Paris, 1970, BONNEFOUS, EDOUARD : *L'homme ou la Nature ?* Hachette, Paris, 1970. JAAG, OTTO : *Muss die Menschheit wirklich zugrunde gehen ?* ETH, Zürich, 1970. STUMM, WERNER : *Einige ökologische Gesichtspunkte beim Gewässerschutz,* ETH, Zürich, 1971.

PREZENȚA CLEANULUI-DUNGAT ÎN DELTA DUNĂRII

Cleanul-dungat (*Leuciscus souffia agasizzi* Vallenciennes 1884) este prezent în România, ffind semnalat în Maramureș, în Tisa (numai pe porțiunea care străbate țara noastră), în Vișeu (de la Vișeul de Sus pînă la vărsare în Tisa) și afluenții săi (Vaser și Novăț), precum și în Săpința.

În ziua de 15 septembrie 1971, cu ocazia unui pescuit experimental efectuat în zona Sulina, în gîrla de la Mila O, a fost capturat și identificat un exemplar de clean-dungat, pe care îl citățm ca prezent ocazional în lista ihtiofaunei Deltei Dunării.



Exemplarul colectat avea lungimea totală de 56,6 mm și de 43,2 mm, fără caudală Valoarea principalelor caractere somatice din lungimea corpului, fără caudală, sînt : înălțimea corpului reprezintă 22,6%, lungimea capului 22,4%, diametrul ochiului 5,6% ; lungimea pedunculului caudal reprezintă 22,4%, iar înălțimea minimă 10,2% ; grosimea reprezintă 57,7% din înălțime, iar diametrul ochiului 25,5% din lungimea capului.

Întrucît datele privind valoarea caracterelor meristice și somatice concordă cu datele citate în literatură, putem afirma cu certitudine prezența ocazională a cleanului-dungat în Delta Dunării.

Constantin Rusu
Stațiunea hidrobiologică, Sulina

PRACTICA PRODUCTIVĂ, FORMĂ IMPORTANTĂ DE EDUCAŢIE PRIN MUNCĂ A ELEVILOR

Prof. emerit *CEZARA POPOVICI*
Inspectoratul şcolar al Municipiului Bucureşti

Aşa cum ne indică documentele de partid, problematica vastă a educaţiei tineretului şcolar se conturează în trei direcţii principale :

— apropierea şcolii de viaţă, de munca productivă ;

— formarea unei culturi generale corespunzătoare epocii contemporane şi perspectivelor de dezvoltare ale societăţii ;

— ridicarea pe o treaptă mai înaltă a educaţiei politice şi moral cetăţeneşti.

Organizarea primelor clase speciale de biologie încă din anul şcolar 1970—1971 şi extinderea numărului lor în 1971—1972 a creat posibilitatea diferenţierii pregătirii elevilor nu numai din punct de vedere teoretic, ci şi practic.

Deoarece, *„modificînd prin muncă natura înconjurătoare, omul îşi modifică în acelaşi timp propria sa natură"* (K. Marx : *Capitalul*, vol. I, ESPLA, 1952. pag. 207), instruirea şi educaţia comunistă a tinerei generaţii înseamnă teorie îmbrăcată în practică, muncă productivă.

Ştim că pe baza acestui considerent, foarte important, s-a introdus în programa de învăţămînt practica productivă.

La propunerea inspectoratului şcolar al Municipiului Bucureşti şi a cadrelor didactice de specialitate, practica productivă, obligatorie şi pentru elevii claselor speciale de biologie, a fost preconizată ca practică de profil cu rol de instruire şi formare de deprinderi, în prima etapă caracterul productiv realizîndu-se treptat pe măsură ce elevii şi-au însuşit tehnica activităţii de laborator.

Activitatea practică de profil a claselor speciale de biologie, fiind o premieră în învăţămîntul de cultură generală, se impune să o definim, să relatăm modul în care s-a realizat în primul ei an de desfăşurare şi desigur să-i relevăm eficienţa, fără a trece cu vederea neajunsurile.

Precizările pe care le-am propus se vor referi numai la aspecte realizate de clasele speciale de biologie ale Municipiului Bucureşti.

Practica productivă de profil, căreia programa claselor speciale îi acordă cîte patru ore săptămînal, a fost organizată de noi ca o activitate de laborator în institutele sau facultăţile de specialitate : Institutul de biologie „Tr. Săvulescu", Muzeul de istorie naturală „Gr. Antipa", Grădina botanică, Facultatea de medicină etc.

Scopul pe care l-am atribuit acestei practici a fost acela de a forma la elevi deprinderi practice de studiere a naturii, convingeri, pasiuni de cercetare ştiinţifică.

Totodată practica productivă de profil a urmărit dezvoltarea acelor capacităţi şi trăsături care să asigure viitorului cetăţean capacitatea de readaptare creatoare continuă şi eficientă faţă de orice fel de schimbări.

Cu acordul Ministerului Educaţiei şi Învăţămîntului şi a instituţiilor menţionate, clasele speciale de anul III, în a căror programă anatomia şi fiziologia omului are o pondere deosebită, au fost repartizate să-şi desfăşoare activitatea în laboratoarele de anatomie şi fiziologie umană ale Facultăţii de medicină, unde sub îndrumarea directă a cadrelor didactice universitare, au aprofundat practic unele teme din conţinutul acestei discipline ca : topografia organelor şi sistemelor corpului omenesc, studiate pe cadavru ; fiziologia contracţiei musculare, a respiraţiei, circulaţiei etc.

Fiecare elev a deprins manipularea aparatelor care măsoară sau înregistrează aceste funcţii. Unii dintre ei au construit apoi, cu materiale proprii, prototipurile simplificate ale miografelor, spirometrelor etc. cu care au lucrat, contribuind astfel la dotarea laboratorului şcolii.

Avînd în vedere aceiași concordanță dintre programa de învățămînt și scopul activității practice de profil, unii dintre elevii claselor speciale ale anului II au fost repartizați la Muzeul de istorie naturală „Gr. Antipa", unde sub îndrumarea cercetătorilor științifici, și-au însușit tehnica recoltării și determinării unui mare număr de specii de animale dintre cele mai comune. Totodată au fost inițiați în folosirea procedeelor de naturalizare și întreținerea colecțiilor de animale, confecționarea scheletelor etc. Produsele muncii lor au îmbogățit, de asemenea, inventarul laboratorului școlii.

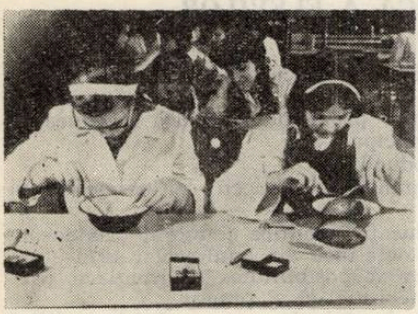


Fig. 1. Elevii clasei speciale de biologie — F, a anului II de la Liceul nr. 15, în timpul practicii productive la Muzeul de istorie naturală „Gr. Antipa", București.

Clasa repartizată la Grădina botanică s-a inițiat în lucrările de îngrijire a plantelor de seră, cît și în probleme de horticultură.

Apreciem ca fiind promițătoare pentru scopul propus și realizările elevilor care au desfășurat practic la Institutul de biologie „Traian Săvulescu". Aici ei au fost instruiți multilateral, însușindu-și tehnici de laborator în domeniul fiziologiei vegetale și animale. Printre aspectele semnificative reținem deprinderea care li s-a format în ce privește confecționarea unor ustensile experimentale, ca de exemplu electrozi pentru experiențe de fiziologie nervoasă etc.

Ca aspect educativ, de o deosebită importanță, relevăm formarea deprinderii de disciplină, punctualitate în muncă, stăpînire de sine etc.

În acest sens, unul dintre îndrumătorii acestor grupuri de elevi, dintre cadrele de cercetare ale institutului, mi-a relatat dificultățile pe care le-a avut de învins și pe care consider interesant a le reda.

Introduși în sala de experiență, elevii trebuiau să asiste și să colaboreze cu specialiștii la intervenții chirurgicale și experiențe de fiziologie pe animale vii care, în vederea reușitei, trebuiau desfășurate neîntrerupt timp de 100'. La început elevii s-au acomodat greu la cerințele încordării propriului lor organism pe această perioadă de timp. Ei solicitau pauză la fiecare 45', pretindeau „ca la școală".

Dar treptat au înțeles că în viața practică nu poate fi ca la școală, dacă vrei să realizezi ce ți-ai propus și au început să respecte condițiile de activitate experimentală, devenind interesați și colaborînd activ la reușita experienței.

Am încercat numai să relatăm sumar ce au cîștigat elevii claselor speciale de biologie efectuînd practica de profil.

Nu este lipsit de importanță însă nici ce au cîștigat laboratoarele școlilor respective din punct de vedere al completării dotării lor cu creații proprii.

De ce nu am recunoaște că și profesorii acestor clase speciale, însoțind săptămînal și contribuind alături de universitari la îndrumarea elevilor, au avut fără îndoială de cîștigat în perfecționarea lor profesională.

Pe lîngă acestea, așa cum reiese logic din cele relatate, interrelația liceu-universitate, și-a găsit, prin practica de profil, una din cele mai concrete și eficiente căi de realizare.

Concluziile ne împing firește spre perspectivele de viitor ale acestei activități, care exprimă o imperioasă necesitate a contemporaneității.

Unde vor continua acești elevi practica de profil în anul școlar viitor și pînă la terminarea liceului ? În același institut unde au lucrat în acest an pentru a aprofunda ce au învățat sau ar fi mi bine să se facă o rotație ?

Argumentele pedagogice, după părerea mea, pledează și într-un sens și în altul.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

Se ştie că, potrivit directivelor conducerii de partid, absolvenţii de liceu trebuie a fi instruiţi şi într-o meserie oarecare, pentru a putea oricînd da randament într-o ramură a producţiei. Dacă ar continua practica de profil mai mulţi ani la rînd în acelaşi laboratoare, elevii claselor speciale ar deveni fireşte, la absolvirea liceului, foarte buni laboranţi sau respectiv muzeografi, horticultori etc. calificaţi la locul de muncă, iar pînă atunci, în anii următori, avînd deja acumulată o oarecare experienţă, s-ar putea antrena integral şi activ în munca colectivului laboratorului din respectivul institut.

Fig. 2. Elevii clasei speciale de biologie — F, a anului II de la Liceul nr. 15 din Bucureşti, executînd, sub îndrumarea prof. Iulia Jocu, curăţirea scheletelor unor mamifere, în laboratorul Muzeului de istorie naturală „Gr. Antipa".

Pe de altă parte, practica de profil desfăşurată mereu în acelaşi loc, nu va putea rămîne în concordanţă cu conţinutul programei care în fiecare an conţine alte probleme în legătură cu studiul complex al lumii vii.

Ca urmare, faţă de aceste alternative, consider că, prin prizma intereselor sociale (calificarea cît mai timpurie şi mai temeinică a tineretului pentru a anumită profesie), cît şi individuale (premizele promovării cu succes a examenului de admitere la facultate), în repartizarea la practica de profil criteriul orientării profesionale propunem să devină hotărîtor.

Astfel, elevii care intenţionează să urmeze Facultatea de medicină, să fie menţinuţi an de an la practică în această facultate. Cei care vor candida la Facultatea de biologie, ar fi de dorit să facă alternativ practică în toate laboratoarele acesteia sau a institutelor de profil. Pentru viitorii agronomi sau medici veterinari problema s-ar pune în acelaşi sens.

O astfel de rezolvare crează însă dificultăţi în ce priveşte obligaţiile profesorului, care prin scindarea inevitabilă a clasei în două-trei grupe, nu ar mai putea conduce practica. Pare-se că soluţia ar fi în diversificarea mai pronunţată a acestor clase ca de exemplu : clase de biologie cu profil medical ; clase de biologie cu profil agro-zootehnic ş.a.m.d

Oricare dintre soluţii s-ar arbora în viitor, se mai face simţită pregnant necesitatea unei programe şi a unei metodologii didactice a acestei practici de profil în vederea asigurării unităţii şi duratei ei eficiente.

Elaborarea acestor materiale ar trebui să reflecte desigur colaborarea judicioasă, pe linia educării tineretului nostru, dintre cadrele didactice de liceu şi universitare de specialitate.

Nu trebuie să uităm că angajarea grupelor de elevi în practica de profil în laboratoarele institutelor de specialitate crează şi nişte probleme de ordin material : creşterea consumului de substanţe, a uzurii utilajelor, încărcarea normei de timp a cadrelor din învăţămîntul superior sau a tehnicienilor etc.

Toate acestea trebuie avute în vedere. Practica de profil din timpul anului şcolar s-ar cere încununată, prin analogie cu cea care se realizează în liceele de specialitate (de ex. arte plastice), cu o practică de vară realizată pe teren, în natură.

Ca urmare s-ar impune includerea în această practică a unor excursii ştiinţifice, strict planificate, sau a unor etape de lucru în staţiunile de cercetări biologice, agro-zootehnice etc., avîndu-se în vedere implicaţiile economice respective. Traducînd în viaţă dezideratele amintite şi încă desigur multe altele, care în răstimpul a numai unui an de experienţă ne scapă încă, vom reuşi să optimizăm conţinutul practicii de profil la clasele speciale de biologie, activitate a cărei importanţă creşte, fireşte, în condiţiile construirii în patria noastră a societăţii socialiste multilateral dezvoltate.

DIN EXPERIENȚA PREDĂRII LA CLASA A VIII-a, A LECȚIEI „VARIABILITATEA ȘI EREDITATEA CA FACTORI AI EVOLUȚIEI"

Prof. *SANDA EUGENIA NICULESCU*
Liceul Ciorani, județul Prahova

În predarea științelor biologice, o mare importanță în însușirea temeinică a cunoștințelor, în formarea priceperilor și deprinderilor, o are și sistematizarea cunoștințelor. Aceasta înlesnește o mai strînsă legătură între cunoștințele asimilate de elevi, la diferite discipline. De asemenea, stă la baza aplicării metodei problematizării, care duce la o activizare maximă a atenției și gîndirii elevilor, le dezvoltă gîndirea creatoare, punîndu-i în situația de a descoperi independent esența fenomenelor, de a le argumenta științific.

Înainte de a intra în explicarea lecției am fost nevoită să mă axez mai mult decît prevede manualul, pe noțiuni de genetică, deoarece cap. IV din programă — „Transformarea dirijată a lumii vii", prevede foarte puține noțiuni de genetică.

La lecțiile anterioare, folosindu-mă de material demonstrativ, reușisem să formez la elevi ideea de evoluție. Odată formată această idee, am trecut la explicarea variabilității și eredității ca factori ai evoluției, reușind să întregesc ideea despre acest fenomen.

Toate aceste lecții de biologie au o legătură logică, încît desfășurîndu-le într-un cadru problematizat, au facilitat și stimulat învățarea prin descoperire a cunoștințelor planificate.

Încă de la lecția „Compoziția chimică a corpurilor vii" elevii au învățat și despre acizii nucleici, arătîndu-le că aceștia asigură transmiterea caracterelor ereditare, la om și la celelalte organisme. Deci, de la primele lecții de biologie ei aveau să fie familiarizați cu noțiunea de ereditate (noțiune explicată apoi și la lecția „Principalele însușiri fiziologice ale viețuitoarelor").

Familiarizîndu-i cu noțiunea de ereditate, am considerat că era momentul să le și dovedesc că într-adevăr ereditatea și variabilitatea sînt factori, ce stau la baza fenomenului de evoluție studiat de ei la diferite regnuri.

Întrebările-problemă adresate clasei au pornit de la date și fapte observate de elevi în viața de toate zilele, sau de la observații făcute direct pe materialul didactic adus. Ele au fost folosite înainte de începerea comunicării noilor cunoștințe, în acest fel activizînd atenția voluntară și ușurînd înțelegerea fenomenelor.

Astfel, după prezentarea temei lecției, folosind colecții de coleoptere, lepidoptere, fructe, frunze, flori, am pus în evidență fenomenul de variabilitate din natura vie. De fiecare dată, elevii au fost aceia care au comparat indivizii aceleiași specii, scoțînd în evidență micile variații prin care se deosebesc (culoare, formă, talie etc.). Ei au dat exemple multiple privind fenomenul de variabilitate (puii unui porumbel, puii de pisică, culoarea puilor de găină).

De asemenea, am creat situații-problemă, la care elevii să fie nevoiți să se gîndească, să răspundă și mai ales să argumenteze : răspundeți dacă indivizii unei specii oarecare, seamănă între ei, avînd în vedere că provin din aceiași părinți ? cui se datoresc variațiile organismelor ? ce fel de fenomene este variabilitatea, avînd în vedere natura variațiilor ?

Reflectînd asupra acestor întrebări-problemă, ei au stabilit că : există întotdeauna deosebiri de la individ la individ (acum le-am precizat denumirea de *variații individuale)* ; variațiile organismului se datoresc acțiunii mediului extern (au dat exemple de la animale și om). Prin întrebări ajutătoare le-am canalizat gîndirea spre descoperirea rolului factorilor interni în producerea de variații ; variabilitatea este un fenomen universal (la această concluzie au ajuns datorită exemplelor de variații date de ei și care se refereau mai mult la morfologia individului, precum și a exemplelor date de mine, care se refereau la variațiile fiziologice și genetice ale indivizilor).

Am arătat elevilor că în condiții de mediu date, este firesc să supraviețuiască și să se înmulțească acei indivizi care posedă variații mai adaptate acestuia. În acest fel acționează selecția naturală. De asemenea, am vorbit cîte ceva și despre selecția artificială, introducîndu-i astfel în problemele lecțiilor ce vor urma, mărind curiozitatea și apetitul elevilor pentru lecțiile de biologie.

Referitor la ereditate, după ce le-am dat unele noțiuni de genetică, insuficiente în manual, pe care să mă axez în explicațiile științifice ale acestui fenomen, am creat și aici situații-problemă, bazîndu-mă pe faptul că atenția și curiozitatea elevilor erau solicitate la maxim.

Dîndu-le cîteva noțiuni de genetică (ADN, ARN, cromozom, genă, cod genetic etc.), le-am precizat că ereditatea este studiată cu ajutorul *citogeneticii* și *biochimiei.*

Pornind de la exemple date de elevi am dat definiția eredității, pe care de altfel o cunoșteau de la lecțiile anterioare, însă mai simplificat și destul de puțin argumentat.

Curiozitatea trezită de problemele discutate a fost materializată printr-o serie de întrebări, mai ales în ceea ce privește „ereditatea la om". Astfel ei au întrebat : cum se moștenesc sexele ? Dar culoarea părului, a ochilor, la om ?

Răspunsurile la aceste întrebări au părut destul de simple, după ce am dat unele explicații și i-am solicitat să se gîndească în a rezolva unele probleme (în prealabil le-am prezentat cariotipul normal la om, arătînd cîteva metode prin care acesta se poate analiza astăzi cu exactitate).

Pentru a-i face să înțeleagă esența problemelor ridicate de ei și pentru a ajunge aproape singuri la răspunsurile ce trebuiau date, am dat exemple de transmiterea caracterelor ereditare la om, precum și de transmiterea unor caractere dominante și recesive.

Solicitîndu-le exemple de caractere dominante, le-am exemplificat în prealabil ce sînt caracterele recesive.

Întrucît elevii aveau cîteva noțiuni de genetică, a fost ușor să le explic că cercetări recente au stabilit că nuanța ochilor este influențată și de o genă situată pe cromozomul sexului, genă ce intensifică pigmentația închisă a ochilor, mai mult la femei. Acum se creea situația-problemă : de ce mai mult la femei ?

Cunoscînd cariotipul normal la om, nu le-a fost prea greu, bineînțeles cu ajutorul meu și al unor planșe exemplificatoare, să dea răspunsul.

De asemenea, avînd cunoștințe privind caracterele recesive și dominante, au putut da răspunsul la întrebarea-cheie pentru elevi : cum se moștenesc sexele ?

În explicarea esenței problemelor ridicate, m-am bazat pe unele cunoștințe pe care le aveau de la clasa a VII-a (organele de reproducere, sistemul endocrin etc.).

Pornind de la un fenomen cunoscut de ei, încă din clasa VII-a (daltonismul), le-am arătat că orice abatere de la numărul normal de cromozomi, determină apariția unor maladii mai mult sau mai puțin grave.

Astfel am creat următoarele situații-problemă : de ce tatăl nu transmite niciodată fiilor această anomalie, în timp ce mama o poate transmite la jumătate dintre ei ? se mai cunosc și alte boli ereditare ? bolile ereditare pot fi întîlnite la toți oamenii, indiferent dacă sînt albi, negri, galbeni, sau locuiesc în pădurile și savanele africane (am avut în vedere faptul că la o lecție anterioară studiaseră originea raselor omenești și factorii ce au dus la diferențierea lor) ? cauzele bolilor ereditare ? deosebirea dintre bolile ereditare și cele neereditare ?

Le-am prezentat, de asemenea, și alte maladii ereditare, cum sînt : hemofilia (explicîndu-le că și această boală este transmisă tot de femei) și albinismul (maladie ereditară de natură metabolică).

Cu această ocazie elevii au ridicat o problemă destul de interesantă : se născuse, la spitalul din comună, un copil cu malformații foarte grave. Ei au cerut explicații asupra acestui fenomen și a cauzelor care le-au provocat.

Le-am arătat că în afară de maladiile ereditare descrise, patrimoniul genetic uman mai poate suferi modificări importante, foarte grave numite *malformații congenitale ;* de asemenea, le-am arătat cauzele care le provoacă, prezentîndu-le totodată o serie de fotografii reprezentînd cazuri studiate în cadrul unor institute de specialitate.

Cu ajutorul meu, elevii au constatat că în afară de factorii mutageni naturali, există și factori mutageni artificiali, de origine fizică, chimică, biologică, care duc la apariția acestor malformații congenitale.

Cunoscînd acum toate aceste probleme, bogat exemplificate, atît de mine, cît și de elevi, am făcut apel la ei pentru a completa definiția eredității.

În încheiere le-am arătat măsurile ce pot fi luate împotriva factorilor mutageni, pentru a reduce frecvența modificărilor patrimoniului genetic uman. De asemenea, le-am arătat că studiul factorilor mutageni are o mare importanță teoretică și practică, deschizînd omului posibilități uriașe de transformare a vie-

ţuitoarelor potrivit nevoilor societăţii, va crea premisele pentru realizarea pe cale industrială a biosintezei artificiale a proteinelor, va contribui la luarea de măsuri eficiente pentru protecţia genetică a omenirii şi la combaterea unor maladii ereditare care pot afecta generaţiile viitoare. De altfel, într-un alt capitol, vor studia mai pe larg metodele de transformare dirijată a ereditătii organismelor şi importanţa lor.

Rezultatele bune obţinute la majoritatea lecţiilor de biologie la clasa a VIII-a mă fac să consider că în comunicarea şi explicarea tuturor noţiunilor biologice, prezenţa cadrului problematic duce la activizarea clasei, la descoperirea, pas cu pas, a elementului nou, într-o atmosferă de interes ştiinţific, la înţelegerea mai profundă a realităţii, recurgînd mereu la dialog cognitiv cu elevul.

Trăind şi muncind într-o asemenea atmosferă plină de efervescenţa căutărilor, oferită de cadrul problematic al predării, elevii îşi vor putea dezvolta gîndirea şi cultiva creativitatea, calităţi indispensabile în formarea personalităţii fiecărui tînăr.

O VARIANTĂ A LECŢIEI DE RECAPITULARE CU TEMA „CARACTERELE GENERALE ALE VERTEBRATELOR", LA CLASA A VI-a

Prof. *ELENA ILIE*
Şcoala generală Puchenii-Mari, judeţul Prahova

Deşi lecţia nu a fost prevăzută în programă, ţinînd seamă de importanţa ei pentru sistematizarea cunoştinţelor de zoologia vertebratelor şi pentru realizarea treptei generalizării în gîndirea elevilor, i-am rezervat în fiecare an o oră după predarea capitolului „Peşti" (din orele „la dispoziţia profesorului"). Precizez că varianta la care mă refer am aplicat-o în anii şcolari 1969—1970 şi 1970—1971.

Scopul urmărit în această lecţie (care demonstrează necesitatea ei) a fost : stabilirea sferei şi conţinutului noţiunii de vertebrat, pregătirea elevilor pentru asimilarea cunoştinţelor despre nevertebrate, prin folosirea comparaţiei cu vertebratele, formarea unei imagini ştiinţifice asupra treptelor de evoluţie pe care se află diferitele clase de vertebrate (ordinea din manual necorespunzînd cu realitatea), sublinierea legăturilor filogenetice dintre aceste clase şi a rolului mediului în evoluţia vieţuitoarelor, verificarea profunzimii cunoştinţelor elevilor, a gîndirii lor biologice, a capacităţii de observare, comparare şi sinteză.

După cum se vede, toate aceste sarcini converg spre obiectivul fundamental al predării biologiei : formarea la elevi a unei concepţii evolutioniste.

Modul în care am conceput organizarea şi desfăşurarea lecţiei a fost determinat de recomandarea pedagogiei moderne de a înlocui „activizarea" elevilor (prin punerea unei avalanşe de întrebări) cu *activitatea* acestora — de însuşire şi folosire a cunoştinţelor în procesul dezvoltării capacităţilor, aptitudinilor şi calităţilor necesare în viitoarea lor muncă social utilă.

Astfel, am folosit ca formă de organizare şi activitate a elevilor — lucrul în grup.

Ca metodă didactică am folosit învăţarea prin descoperire şi anume descoperirea structurat-inductivă (ţinînd seama de scopul lecţiei şi de vîrsta elevilor).

Pentru a-i stimula în activitatea de „descoperire" a ideilor principale ale lecţiei, am aplicat principiul problematizării, folosind mai ales probleme care îi solicitau să aplice, în condiţii noi, cunoştinţele asimilate anterior (acestea fiind reclamate de însuşi tipul lecţiei — lecţie de recapitulare).

Principalele etape ale desfăşurării lecţiei au fost :

1. organizarea grupurilor şi a lucrului în grup (inclusiv o discuţie pregătitoare pe marginea temei) — 10′ ;

2. lucrul efectiv (observarea şi compararea unor caractere ale reprezentanţilor fiecărei clase de vertebrate şi stabilirea caracterelor lor comune) — 15′ ;

3. prezentarea de către elevi (în faţa întregii clase) a concluziilor stabilite — 15′ ;

4. unele concluzii asupra temei şi aprecierii asupra desfăşurării lecţiei, prezentate de mine — 10′ ;

În prima parte a orei următoare (din altă zi) am verificat temeinicia însu-

şirii acestor cunoştinţe şi capacitatea de interpretare a unor noi situaţii, printr-o scurtă lucrare de control.

1. Grupurile de lucru au fost aceleaşi de la lucrările de laborator, precum şi din cadrul altor lecţii la care am folosit această metodă. Clasa, formată din 29 de elevi, a fost împărţită, de la începutul anului, în cinci grupuri a cîte şase elevi (respectiv 5 — la ultimul), care s-au grupat după afinităţi. În privinţa nivelului intelectual grupurile constituite au fost eterogene (ceea ce am şi urmărit). Tot în mod spontan s-a conturat cîte un lider în fiecare grup.

Lecţia s-a desfăşurat în laboratorul şcolii. Fiecare grup a găsit pe masa respectivă (locurile de lucru fiind stabilite de la începutul anului) mai multe materiale şi o fişă care trebuia completată. Distribuirea acestora am făcut-o în pauză (ajutată de elevii de serviciu), pentru a nu consuma din timpul afectat lecţiei propriu-zise.

Înainte ca elevii să înceapă lucrul am purtat cu ei o discuţie pregătitoare. Menţionez că avuseseră ca temă pentru acasă de recapitulat animalele tip din fiecare clasă, caracterele generale ale claselor de animale studiate pînă acum şi să răspundă la întrebarea-problemă „Prin ce se aseamănă între ele următoarele animale : crapul, broasca de lac, şopîrla, porumbelul şi iepurele ?“ Posibilităţi de a se inspira direct din manual nu sînt, deoarece manualul nu cuprinde decît trei caractere generale ale vertebratelor, date după predarea nevertebratelor.

Acum le-am cerut să prezinte grupele de animale pe care le-au învăţat şi caracterele lor generale. Aceasta a mers destul de uşor. Mai greu şi fragmentat au stabilit asemănările dintre diferitele grupe. De aceea le-am precizat că pînă acum am văzut prin ce se deosebesc diferitele grupe de animale între ele, iar astăzi au sarcina să stabilească, pe baza observaţiilor ce le vor efectua şi a cunoştinţelor anterioare, prin ce se aseamănă toate aceste grupe de animale cuprinse sub numele de vertebrate, deci caracterele generale ale acestora. Apoi elevii au trecut la lucrul propriu-zis.

2. Pentru a ilustra în ce a constat lucrul elevilor, voi prezenta fişele şi materialele primite de fiecare grup.

GRUPUL I

Fişa nr. 1

1. Comparaţi alcătuirea animalelor de pe masă şi stabiliţi părţile comune ale corpului lor.

. . . . . .

2. Comparaţi învelişul acestor animale şi stabiliţi caracterele comune . . . . . .

. . . . . .

3. Aşezaţi animalele în ordinea complexităţii lor (începînd cu cele mai simple) . . . .

. . . . . .

Materiale distribuite: crapul, broasca de lac, şopîrla, porumbelul, iepurele — naturalizate (în formol sau împăiate).

GRUPUL II

Fişa nr. 2

1. Comparaţi scheletele de pe masă, stabiliţi cui aparţin şi arătaţi asemănările lor. Justificaţi denumirea de vertebrate dată animalelor învăţate . . . . . .

. . . . . .

2. Comparaţi muşchii vertebratelor şi stabiliţi caracterele lor comune . . . . . .

. . . . . .

3. Aşezaţi preparatele şi planşele în ordinea complexităţii lor . . . . . .

. . . . . .

Materialele distribuite: scheletele animalelor din fiecare clasă; animalele respective disecate şi conservate în formol (pentru a se vedea musculatura) ; planşe cu muşchii fiecărui tip de vertebrat (agăţate în dreptul mesei ocupate de grup).

GRUPUL III

Fișa nr. 3

1. Comparați sistemul nervos al animalelor din fiecare grupă de vertebrate învățate și stabiliți-i caracterele comune . . . . . .

. . . . . .

2. Comparați organele de simț ale acestor animale și stabiliți-le asemănările . . . . .

. . . . . .

3. Așezați preparatele și planșele în ordinea complexității lor (o serie pentru sistemul nervos și o serie pentru organele de simț) . . . . . .

. . . . . .

Materiale distribuite: disecții pe animale reprezentative din fiecare clasă ,pentru a se vedea sistemul nervos; planșe și mulaje cu sistemul nervos al fiecărei clase; planșe și mulaje cu organele de simț ale animalelor studiate.

GRUPUL IV

Fișa nr. 4

1. Comparați aparatul digestiv al animalelor învățate și stabiliți caracterele comune . . .

. . . . . .

2. Comparați și stabiliți caracterele comune pentru aparatul respirator . . . . .

. . . . . .

3. Comparați aparatul circulator și sîngele diferitelor grupe și stabiliți caracterele comune .

4. Așezați aparatele studiate în ordinea complexității lor . . . . . .

Materialele distribuite : animalele reprezentative disecate, pentru observarea aparatelor respective ; frotiuri de sînge de la diferite tipuri de vertebrate ; microscoape ; planșe și mulaje cu aparatele respective.

GRUPUL V

Fișa nr. 5

1. Observați și comparați aparatul excretor al animalelor învățate. Stabiliți caracterele comune.

. . . . . ,

2. Comparați organele de înmulțire ale diferitelor vertebrate și stabiliți caracterele comune.

. . . . . ,

3. Așezați aceste organe în ordinea complexității lor. . . . . .

. . . . . .

4. Arătați tipul de fecundație (externă sau internă) la diferite grupe și stabiliți (cu argumente) pe cel superior. . . . . .

. . . . . .

Materiale distribuite: preparate, mulaje și planșe cu aparatul excretor și reproducător al animalelor reprezentative din fiecare clasă.

În timpul cît elevii au făcut observațiile și au completat fișele am urmărit modul cum lucrau și am dat unele indicații, cînd era cazul.

3. După ce au terminat lucrul, elevii desemnați de fiecare grup au expus concluziile la care au ajuns (pentru sistematizare s-a respectat ordinea grupurilor). Completările și corectările au fost aduse, atît de elevii din grupul respectiv, cît și de cei din alte grupuri.

După ce confirmam formularea corectă a concluziilor (caracterele generale ale vertebratelor), acestea erau scrise concomitent pe tablă și în caietele elevilor.

4. În încheierea orei am apreciat modul cum au lucrat și au răspuns elevii, am notat pe unii dintre ei (care au răspuns la întrebările frontale) și am subliniat unele idei ale lecției (mai ales ultimele).

Tema pentru acasă a constat în :

— stabilirea de către elevi, pe baza celor observate și discutate, a originii fiecărei clase de vertebrate, origine pe care s-o susțină cu dovezi ;

— întocmirea unui scurt referat cu tema „Importanța vertebratelor pentru om" ;

— enumerarea unor animale care nu posedă caracterele vertebratelor (urmînd să se înceapă studierea nevertebratelor).

În prima parte a orei următoare am verificat gradul de asimilare a cunoștințelor despre vertebrate și capacitatea elevilor de a le folosi în situații noi, printr-o lucrare de control cu caracter de test, cuprinzînd următoarele întrebări-probleme :

— Ce organe ale peștilor și ale păsărilor corespund cu membrele anterioare ale celorlalte vertebrate ? (1 punct) . . . . . .

— Ce animal poate fi dresat mai ușor, un rechin sau un delfin ? de ce ? (1 punct) . . . . . .

— Cum putem recunoaște tipul de hrană al unui vertebrat, după ce a fost disecat ? (1 punct) . . . . . .

— Care tip de respirație este superioară ? De ce ? (1 punct) . . .

— Care tip de fecundație este superior, externă sau internă ? de ce ? (1 punct) . . . . . .

— Ce ne dovedește existența unor caractere comune tuturor vertebratelor ? (1 punct) . . . . . .

— Care este explicația varietății așa de mari a vertebratelor ? (2 puncte)

— Care este originea fiecărei grupe de vertebrate ? (2 puncte) . . .

Pentru reducerea timpului, întrebările au fost scrise la mașină pe un număr de fișe egal cu cel al elevilor, astfel că aceștia au scris direct răspunsurile în spațiile rezervate. În consecință lucrarea a durat 15'.

Rezultatele ei mi-au confirmat eficiența acestui tip de recapitulare.

În tabelul alăturat sînt prezentate notele obținute la lucrarea de control din anul școlar 1970/1971 la clasa a VI-a A (unde am folosit această variantă de recapitulare) și la clasa a VI-a B, clasă martor (unde recapitularea s-a făcut numai pe baza conversației, fără activitatea independentă a elevilor). Menționez că în condiții obișnuite nivelul claselor este aproximativ egal.

Tabel cu notele obținute la lucrarea de control din anul școlar 1970/1971 la clasa a VI-a A

Clasa / Nota	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Media pe clasă
V I A (29 elevi)	—	—	—	—	—	3	6	9	7	4	8,10
VI B (28 elevi)	—	—	—	—	3	7	8	6	4	—	7,03

Reușita acestei lecții influențează considerabil desfășurarea lecției cu tema „Caracterele generale ale nevertebratelor" și a celei despre dezvoltarea istorică a animalelor (atît la clasa a VI-a, cît și la a VIII-a).

De altfel, la baza majorității lecțiilor a stat munca independentă a elevilor, desfășurată într-un cadru problematizat, acest mod de predare corespunzînd perfect conținutului științelor biologice și dovedindu-și incontestabil valoarea formativă.

În legătură cu conținutul obiectului „Zoologie" la clasa a VI-a consider naturală și accesibilă ordinea propusă în proiectul de programă pentru anii viitori, aceea a predării animalelor începînd cu cele inferioare.

Ținînd seama de importanța lecției de recapitulare cu tema prezentată este necesar să i se acorde ora respectivă chiar de către programă.

ALCĂTUIREA IERBARULUI CU AJUTORUL MATERIALULUI DISTRIBUTIV FOLOSIT LA ORELE DE BOTANICĂ

Prof. *LADISLAU BAGI*
Liceul maghiar, Satu-Mare

Experienţa de pînă acum în predarea cunoştinţelor de botanică, mi-a arătat că antrenarea la realizarea de ierbare este o preocupare care contribuie foarte mult la cunoaşterea mai bine, de către elevi, a lumii vegetale.

În afară de aceasta, munca pentru realizarea de ierbare mai contribuie la educarea estetică a elevilor, la formarea unor deprinderi de activitate independentă şi la dezvoltarea interesului pentru cercetarea ştiinţifică.

Întrucît în predarea cunoştinţelor de botanică şi însuşirea lor temeinică de către elevi, un rol important îl are prezentarea materialului natural, m-am străduit, cu ajutorul elevilor, să asigur la fiecare oră de botanică materialul necesar.

De asemenea, pentru a avea asigurat în orice moment material didactic natural, am făcut şi o colecţie de plante presate, pe care le-am pus sub plăci de sticlă (fig. 1) [1]. Protejîndu-le astfel ele se păstrează un timp îndelungat. Colecţia aranjată potrivit clasificării plantelor, o păstrează într-un dulăpior (fig. 2).

Folosirea materialului natural, prezintă importanţă şi prin aceea că elevii, sub îndrumarea profesorului, pot descoperi singuri caracterele generale ale plantelor studiate. De asemenea, ei se obişnuiesc să facă diferite comparaţii, să stabilească asemănări şi deosebiri, în acest fel dezvoltîndu-li-se spiritul de observaţie, şi formîndu-li-se o gîndire logică.

Profitînd de faptul că elevii aduc părţi de plante presate, pentru explicarea cunoştinţelor de botanică, am cerut ca acestea, după folosire, să fie aşezate şi păstrate în ierbarul lor. În acest fel am reuşit să îmbin activitatea didactică, cu munca de alcătuire a ierbarelor.

Pentru desfăşurarea cu bune rezultate a acestei activităţi am întocmit un tabel cu plantele din programa şcolară de botanică, prevăzute a fi studiate, şi am analizat care părţi ale acestora, pot fi folosite ca material demonstrativ distributiv la orele de botanică. După aceea am recoltat şi presat cît 40—50 exemplare din aceste părţi.

Astfel, la lecţiile de botanică, fiecare elev a primit cîte un exemplar din planta ce urma a fi studiată (sau numai cîte un organ caracteristic — frunze, flori, fructe etc.). După terminarea lecţiei, potrivit indicaţiilor date, elevii au aşezat plantele în ierbarul personal. La sfîrşitul fiecărei ore ei au primit ca sarcină să culeagă exemplare din specia de plantă studiată, indicîndu-le locul şi timpul cînd poate fi recoltată. De asemenea, le-am recomandat să le preseze, să le lipească pe foi de hîrtie şi să le aducă la şcoală. Aceste plante sînt reţinute şi folosite ca material didactic distributiv în anul viitor, iar plantele primite de la mine rămîn în ierbarele elevilor, fiind aşezate în ordinea arătată pe verso copertei ierbarului.

Întrucît predarea botanicii începe cu organele plantelor, la prima lecţie am folosit ca material distributiv o specie de plantă, cu floare, care a fost aşezată pe prima foaie de ierbar. Pe următoarele foi de ierbar elevii au aşezat tipuri de rădăcini, tulpini, frunze, flori şi fructe. Deoarece prin predarea botanicii urmărim formarea la elevi a noţiunilor de bază ale acesteia, am cerut elevilor ca pe primele foi de ierbar, pe lîngă denumirea plantei, să fie scrise şi denumirile părţilor componente ale acesteia.

---

[1] Plăcile de sticlă au dimensiunea de 32 × 20 cm. Colţurile şi ascuţişurile sticlei le-am şlefuit. După ce planta presată a fost fixată pe o foaie de carton alb, de aceleaşi dimensiuni cu placa de sticlă, pe care am scris o serie de date în legătură cu planta respectivă, am acoperit-o cu placa de sticlă, lipind marginile cu o fişie de hîrtie pînzată.

În afara plantelor indicate a fi culese, obligatoriu, elevii mai culeg şi alte specii care se întîlnesc în apropierea oraşului. Acestea nu sînt predate şcolii, ci sînt păstrate în ierbarele personale ale elevilor.

Pentru a uşura determinarea acestor plante şi pentru a antrena cît mai mulţi elevi în această muncă, am confecţionat două panouri mari, pe care am aşezat speciile de plante, presate, cele mai răspîndite în regiunea noastră. În

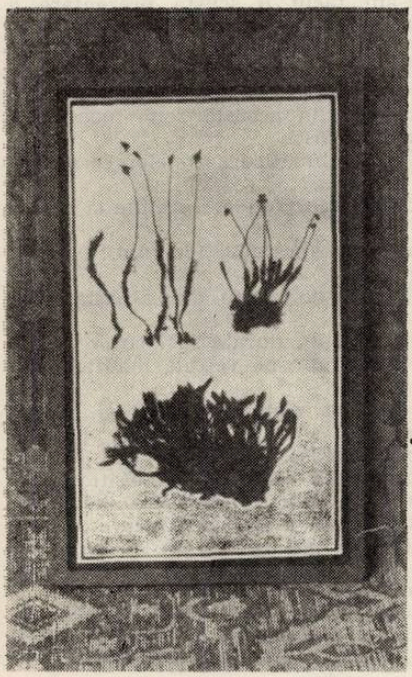


Fig. 1

Fig. 2

dreptul lor am scris denumirea populară, ştiinţifică şi numele familiei. Aceste panouri, care pot fi folosite de elevi pentru determinarea plantelor găsite, le-am aşezat pe coridorul şcolii, adică într-un loc accesibil. Folosirea acestui procedeu contribuie la dezvoltarea spiritului de observaţie al elevilor, întrucît sînt puşi să lucreze independent, oferind totodată posibilitatea cunoaşterii şi altor plante pe care ei nu le-au cules.

Lucrînd în acest fel, am constatat că elevii manifestă mai multă dragoste şi pasiune pentru observaţiile şi experienţele botanice, precum şi pentru întocmirea de ierbare, îşi însuşesc cu uşurinţă materialul predat.

ANTRENAREA ELEVILOR LA ACTIVITATEA DE CERCETARE

Prof. *AL. JÁNOSSY*
Liceul nr. 2 Dej, judeţul Cluj

Antrenarea elevilor la munca de cercetare ştiinţifică are o importanţă deosebită în condiţiile actuale, cînd se cere formarea la aceştia a unor deprinderi de muncă practică independentă. Prin această activitate se crează elevilor totodată posibilitatea verificării în practică a cunoştinţelor teoretice însuşite la clasă.

Pe această linie mi-am propus, datorită faptului că erau create premizele pentru o astfel de activitate — în şcoală exista un cerc de apicultură —, să organizez cu un grup de elevi, membri ai cercului, studierea florei melifere din munţii Ţibleş.

În prealabil am făcut unele observații asupra potențialului melifer al florei spontane din zona ce urma a fi studiată și am consultat totodată literatura de specialitate.

În alegerea grupului de elevi, m-am orientat asupra celor din clasa a IX-a, care în timpul excursiilor și a activității în cerc au evidențiat calități deosebite pentru munca de cercetare.

După ce am prezentat elevilor scopul cercetării — evaluarea bazei melifere a versantului sudic al munților Țibleș —, le-am făcut o scurtă prezentare a regiunii ce urma a fi cercetată, în acest scop folosindu-mă de hărți, schițe, fotografii, ierbare și observații personale.

Pentru a trezi și mai mult interesul elevilor, le-am arătat că rezultatele acestei activități vor constitui un sprijin în munca viitoare a apicultorilor, pentru creșterea eficienței economice a stupăritului pastoral din această zonă bioapicolă.

Obiectivele principale ale acestei cercetări au fost :

— studierea condițiilor fizico-geografice și pedo-climatice a zonelor ce urmau a fi cercetate ;

— evaluarea cantității de plante melifere de pe suprafețele cercetate și modul lor de repartizare în spațiu ;

— densitatea plantelor melifere pe unitatea de suprafață (100 mp) ;

— durata de înflorire a plantelor melifere ;

— stabilirea producției potențiale și recoltabile de miere din această zonă meliferă ;

— cantitatea de nectar secretată în medie pe toată durata înfloririi ;

— numărul familiilor de albine ce pot fi întreținute pe vetrele melifere stabilite, precum și pe întregul masiv muntos.

Pe lîngă aceste obiective, am căutat să îndrept atenția elevilor și asupra fenomenelor legate de fenologia plantelor melifere.

Fiecărui elev din grupă i s-au trasat sarcini precise. Astfel, un elev — responsabilul grupei — a avut sarcina să conducă grupa, să o ajute și să verifice activitatea fiecărui membru al grupei ; altul observa și nota temperatura, nebulozitatea și cantitatea de precipitații ; altul lua probe de sol în pungi, observa și nota direcția vîntului ; alți doi elevi făceau observații și notări referitoare la structura meliferă a masivului cercetat, precum și asupra fenologiei, urmărind trei momente principale : începutul înfloririi, înflorirea maximă, sfîrșitul înfloririi.

Datele adunate în urma cercetărilor au fost prelucrate în cadrul a trei ședințe. În primele două, elevii au presat plantele și le-au fixat pe file de ierbar și au sistematizat notițele luate pe teren. În cadrul celei de-a treia ședințe, au prelucrat statistic datele și le-au centralizat în tabele și grafice.

Procedînd astfel, am reușit ca, pe lîngă antrenarea elevilor în munca de cercetare pe teren, să le formez deprinderea de a centraliza, prelucra și interpreta just datele.

Rezultatele obținute, concluziile și propunerile au fost înserate într-o dare de seamă prezentată în cadrul unei ședințe la care au participat : directorul școlii, comitetul U.T.C. pe școală, delegatul filialei A.C.A., profesorii de biologie din școală, alți profesori din cadrul școlii și de la alte școli și licee din oraș, elevi care lucrează în cercul de apicultură.

Expunerea a fost însoțită de un bogat material ilustrativ (schițe, desene, grafice, fotografii). De asemenea, pe mesele din sală (laboratorul de biologie) erau expuse plante conservate adunate de pe teren.

Fig. 1. Elevi făcînd observații asupra florei melifere.

În încheierea ședinței, conducerea școlii, delegatul A.C.A. și ceilalți participanți au apreciat în mod elogios activitatea de cercetare desfășurată de elevi, subliniind importanța unor astfel de acțiuni pentru procesul de învățămînt.

Complexul de lucrări desfășurate în cadrul acestei activități mi-a înlesnit să formez la elevi o serie de deprinderi de cercetare utile, atît în activitatea lor ca viitori apicultori, cît și ca viitori biologi, chimiști, agronomi, tehnicieni etc.

ASPECTE ALE ACTIVITĂȚII TEHNICO-PRODUCTIVE ÎN ȘCOLI

În acest număr al revistei publicăm, în continuare, o serie de informări privind desfășurarea activităților tehnico-productive în diferite școli din județele Hunedoara, Prahova, Harghita, Ilfov.

★

Prof. Traian Crișan, de la Liceul de cultură generală Ilia, județul Hunedoara ne informează :

Pentru buna desfășurare a activității tehnico-productive școala noastră și-a organizat o minifermă, pe un lot agricol în suprafață de 3 ha, situat în imediata apropiere, ceea ce permite o ușoară deplasare a elevilor pentru desfășurarea tuturor lucrărilor pe acest teren. De asemenea, elevii desfășoară activități și în cadrul atelierelor. În ceea ce privește activitatea în minifermă, încă de la începutul anului, colectivul catedrei de biologie-agricultură și-a întocmit un plan de amplasare a culturilor, avînd în vedere asigurarea executării unei game cît mai variate de lucrări. Acest lucru ne-a dat posibilitatea, ca în raport de stabilirea suprefețelor ce vor fi cultivate, a amplasării lor, să întocmim și un plan de producție și financiar al minifermei, după modelul C.A.P., unde am prevăzut producțiile ce le vom obține și sumele aferente în cazul valorificării lor.

La finele anului 1971 au fost realizate produse, atît de pe suprafețele cultivate, cît și de la ferma de porci, în valoare de circa 21 000 lei.

Aceste rezultate au fost posibile datorită faptului că toți elevii au fost antrenați la efectuarea lucrărilor de pregătirea terenului, însămînțarea lui, întreținerea culturilor, combaterea dăunătorilor, recoltarea și depozitarea produselor.

Executarea activității în cadrul minifermei pe faze de lucrări, a dat posibilitate elevilor să aplice în practică cunoștințele teoretice însușite la clasă, în timpul perioadei de iarnă, cînd activitatea practică nu se putea desfășura în teren.

Unii dintre ei au făcut pentru prima dată cunoștință cu o serie de lucrări cum ar fi : amenajarea unei răsadnițe în condiții obișnuite, însămînțarea răsadniței, îngrijirea răsadurilor în perioada de creștere, pregătirea terenului pentru cultura legumelor, semănatul și plantatul legumelor în cîmp și altele. Datorită însușirii temeinice a activităților pe lotul minifermei, mulți elevi și-au ajutat părinții la amenajarea unor asemenea răsadnițe și în cadrul gospodăriilor personale.

Întrucit zona unde ne desfășurăm activitatea se pretează, în special în satele din jur, și la pomicultură, din anul trecut am realizat o livadă, pe o suprafață de 0.50 ha. În această livadă, elevii au avut posibilitatea să aplice în practică cunoștințele de pomicultură însușite la clasă. Astfel ei au efectuat o serie de lucrări cum ar fi : pichetarea terenului, săpatul gropilor, pregătirea pomilor pentru plantare, plantarea și îngrijirea lor etc. Toate aceste lucrări au fost efectuate independent, sub directa supraveghere a profesorului de agricultură. Elevii au fost repartizați pe echipe, avînd cîte un șef de echipă, ales dintre cei mai pricepuți, care lucrînd alături de colegii de echipă, supraveghea și urmărea modul de executare a lucrărilor.

Satisfacțiile cele mai mari au fost obținute în perioada de recoltare, cînd rezultatele muncii au fost încununate printr-o bogăție de produse. Aceasta i-a încurajat foarte mult, ceea ce a făcut ca elevii să propună obținerea, de pe aceiași suprafață, a unor produse în valoare de peste 25 000 lei, realizînd mai multe culturi. De asemenea, s-a propus ca pînă la sfîrșitul anului ferma de porci a școlii să fie mărită la 35 capete. S-a mai propus ca din unele venituri obținute să fie

împrejmuit terenul minifermei, iar în cadrul livezii să creăm și o mică pepinieră care să asigure materialul săditor, atît pentru nevoile școlii, cît și pentru obținerea de venituri din valorificarea acestora pe piață.

★

Prof. Elena D. Ionescu, de la Școala generală Chiojdeanca, județul Prahova, ne-a trimis următoarea informare :

Pentru desfășurarea activităților tehnico-productive școala noastră dispune de o bază didactică corespunzătoare : un lot școlar cu o arie de 4282 mp și 1 ha livezi de la C.A.P. din localitate.

Pregătirea elevilor se face în domeniul pomiculturii, viticulturii, culturii cerealelor, legumiculturii și floriculturii, lucrările practice efectuîndu-se tot timpul anului. În perioada de practică continuă elevii, prin rotație, efectuiază lucrări de întreținere și îngrijirea plantelor pe lotul școlar și îngrijirea plantelor și animalelor din C.A.P.

Munca practică se desfășoară după principiile muncii în C.A.P., pe brigăzi de muncă și echipe. Funcția de brigadier și șef de echipă a fost dată celui mai harnic, priceput, disciplinat și conștiincios elev.

A fost ales un consiliu de conducere al lucrărilor practice productive pe școală, format din : un elev (președinte), profesoara de biologie ca specialist, patru brigadieri și responsabilul cercului pomi-viticol. Consiliul de conducere informează elevii asupra planului de cultură și producție al lotului școlar și al celui de la C.A.P. De asemenea, într-un registru de practică ține evidența lucrărilor efectuate, a produselor obținute pe lot și a modului cum au fost valorificate, felul în care se face remunerarea muncii prestate de elevi în timpul practicii continue, în cadrul C.A.P. și se îngrijește de autodotarea școlii din sumele obținute etc.

La sfîrșitul fiecărei săptămîni, în cadrul unei ședințe, sînt evidențiați elevii într-un caiet special.

La sfîrșitul fiecărei săptămîni, în cadrul unei ședințe, sînt evidențiați elevii care au obținut cele mai bune rezultate, iar cei cu rezultate slabe sînt criticați și îndrumați cum să-și desfășoare activitatea în viitor.

Pe lotul școlar, elevii desfășoară următoarele activități : polenizarea suplimentară, tratarea culturilor cu îngrășăminte și observarea modului în care acestea influențează asupra dezvoltării plantelor etc.

Planificarea lucrărilor practice-productive se face în funcție de planul de cultură al lotului școlar. Acesta are în vedere reacția chimică a solului, clima, recolta obținută în anii precedenți la diferitele culturi, posibilitățile de irigare, metodele eficiente de lucru, soiurile rezistente condițiilor locale, posibilitățile de valorificare a produselor etc.

Culturile prevăzute în planul de cultură sînt grupate în patru cîmpuri principale : trei destinate practicii-productive și care cuprind livada cu pomi fructiferi (pruni, meri, peri), culturi asociate (porumb, dovleci, fasole) și cultura legumelor (morcovi, ceapă, cartofi) ; unul destinat lucrărilor practice experimentale.

Fig. 1. Elevi ai Școlii generale Chiojdeanca, jud. Prahova, participînd la lucrări de îngrijirea culturilor.

Prin activitatea de pe cîmpurile destinate practicii-productive, se urmăreşte ca pe lîngă obţinerea unei producţii mari şi de calitate să se formeze şi o serie de deprinderi privind tehnica plantării pomilor, formarea coroanei, obţinerea răsadurilor, combaterea bolilor şi dăunătorilor, îngrijirea culturilor etc.

Cîmpul destinat lucrărilor practice experimentale cuprinde o parcelă pentru experienţe asupra plantelor decorative (dalii, glandiole, petunii, *Tagetes patulus* etc.) şi altele cu : măceşi pentru altoirea trandafirilor ; căpşuni (pentru înmulţirea prin marcotaj) ; viţa-de-vie (pentru lucrări legate de viticultură) ; de asemenea, o pepinieră cu specii de nuc, piersic, prun, măr.

Fig. 2. Combaterea mecanică a dăunătorilor pe lotul şcolar al Şcolii generale Chiojdeanca, jud. Prahova.

În zilele cu timp nefavorabil elevii efectuează alte lucrări utile şi interesante ca : împletituri, cusături, măsurători biometrice, înmulţiri vegetative, stratificarea seminţelor etc.

Produsele obţinute de pe cîmpul experimental, precum şi cele realizate în afara orelor de pe acest cîmp au fost valorificate cu ocazia expoziţiilor cu vînzare organizate anual.

O altă preocupare a elevilor a fost aceea de confecţionare a materialului didactic tradiţional (planşe, ierbare, insectare, pietrare, animale împăiate şi formolizate), cu care au înzestrat laboratorul şcolii.

Pentru lucrările efectuate pe lotul C.A.P., în anul 1970 elevii au fost remuneraţi cu 11 000 lei, iar în anul 1971 cu contravaloarea a 72 norme-muncă. Aceste sume au fost folosite pentru procurarea de materiale didactice, dotarea atelierului şcolar, excursii etc.

Tot în cadrul lucrărilor practice-productive, elevii şcolii noastre au participat la înfrumuseţarea curţii şcolii şi amenajarea terenului sportiv, precum şi la plantarea a 2 500 puieţi de salcîm.

★

Prof. Ladislau Borsodi, de la Liceul nr. 1 din Miercurea-Ciuc, judeţul Harghita, ne-a transmis următoarea informare în legătură cu activitatea cercului de biologie pe care îl conduce :

Membrii cercului de biologie, de la Liceul nr. 1 din Miercurea-Ciuc urmărind să-şi completeze cunoştinţele predate la oră, muncesc cu pasiune, o bună parte dintre ei dorind să urmeze, după terminarea cursului liceal, o specializare tangentă cu biologia.

Pînă în prezent ei au învăţat tehnica de mînuire a microscoapelor simple, cum să recunoască plantele şi animalele, au făcut experienţe de biochimie şi fiziologie, disecţii, totodată însuşindu-şi diferite tehnici pentru realizarea lucrărilor de laborator.

Întrucît în unităţile industriale şi agrare locale există posibilităţi multiple de legare a teoriei cu munca productivă, am reorganizat cercul şi planul de activitate.

Astfel au fost constituite trei secţii (silvicultura, biologie-sănătate, agronomie), care îşi desfăşoară activitatea, fie în laboratorul liceului, fie în diferite unităţi economice.

Elevii secţiei de silvicultură desfăşoară următoarele activităţi : sădirea puieţilor şi îngrijirea lor, amenajarea parcurilor (la pepinieră şi grădinăria oraşului) ;

clasificarea produselor lemnoase (la Fabrica de prelucrare a rășinelor) ; șlefuirea, conservarea, vopsirea și lustruirea lemnului (la Fabrica de mobilă).

Cei de la secția biologie-sănătate își desfășoară activitatea, fie în cadrul laboratorului, fie în afara școlii (în împrejurimile orașului), ocupîndu-se de întocmirea ierbarelor morfologice și filogenetice, și a preparatelor anatomice pentru studiul comparativ, de pregătirea preparatelor microscopice etc. Membrii secției agronomie se deplasează la C.A.P. Topliţa, efectuînd lucrări în grădină pentru întreținerea și recoltarea plantelor.

Organizînd în acest fel activitatea cercului, realizăm o legătură mai strînsă între obiectele de studiu și practica productivă.

★

Prof. Nicolae Matei, de la Școala generală din comuna Dărăști, județul Ilfov, ne-a transmis următoarea informare :

În anul școlar 1970/1971 înainte de vacanța de primăvară am încheiat un contract cu C.A.P. Dărăști-Ilfov în care ne obligăm să răspundem de toate lucrările — de la însămînțare pînă la producția marfă —, pentru un ha de ceapă de stufat. Normarea muncilor s-a făcut după tabelul oficial al C.A.P.

Asistența tehnică a fost asigurată de profesorii de biologie. Mîna de lucru a reprezentat-o cei cca 90 de elevi din clasele a VII-a și a VIII-a (A și B). Sămînța, respctiv arpagicul special, și celelalte materiale și mijloace de transport au fost puse la dispoziție de C.A.P.

Pentru buna desfășurare a activității am constituit 4 brigăzi cu cîte trei echipe fiecare. Ca șefi de brigadă au fost aleși președinții de detașament, care aveau cîte un ajutor ce se schimba în fiecare zi, astfel încît fiecare elev a îndeplinit toate sarcinile de răspundere, inclusiv cele privind munca.

După ce au fost organizați, le-am prezentat sarcinile ce decurg din programa școlară și obligațiile ce ne revin în legătură cu realizarea contractului încheiat cu C.A.P.

Lucrările s-au desfășurat potrivit unui grafic de lucru, care a avut în vedere cerințele plantelor față de climă, precum și datele de furnizare a mărfii prevăzute în contractul cu C.A.P. Acest grafic a fost dezbătut pe larg cu elevii, în cadrul unei ședințe, cu această ocazie reamintindu-le și prevederile statutului C.A.P. Aceste acțiuni au avut un efect educativ considerabil, oglindit în spiritul de răspundere cu care s-au achitat de sarcini. Cu două săptămîni înainte de vacanța de primăvară am declanșat campania de plantare a arpagicului.

Imediat după vacanță, cînd timpul s-a încălzit, ceapa a răsărit uniform, a crescut mare, însă au apărut și buruienile. Din această cauză s-a trecut la munca de prașiiă, care este foarte migăloasă. La o normă au lucrat cîte 3 elevi, iar în cazul în care unele echipe au rămas în urmă, au fost ajutate din proprie inițiativă, de celelalte.

Cînd a sosit vremea recoltatului, a trebuit să fasonăm zilnic o tonă de ceapă verde. Din această cauză, neputînd face față numai cu elevii acestor clase, am mobilizat și elevi din alte clase. Conducerea C.A.P. a fost pe deplin mulțumită de calitatea și cantitatea de marfă produsă, într-o epocă cînd ceapa era foarte căutată pe piață.

Fig. 3. Elevii Școlii generale din com. Dărăști, jud. Ilfov, cercetează și compară aspectul plantelor din diferite specii de legume aflate în faza de creștere.

În toamna anului 1971, timp de o săptămînă, elevii au mai participat la acțiunea de înfrumusețare a școlii și comunei. Apoi a urmat practica agricolă la C.A.P. două săptămîni, timp în care au fost recoltate peste 7 tone de fasole verde, roșii, ardei și alte legume rămase pe cîmp. De asemenea, au fost adunați toți aracii de pe tarlalele cu roșii și din solarii și au fost curățate solariile de foliile de polietilenă, care au fost balotate și transportate în depozit.

Pe timpul practicii de vară elevii au executat și alte munci în afara celor prevăzute în contract. Astfel, au fost prășite diferite culturi, a fost plivită și recoltată mazărea și au fost culese cireșile.

Toată activitatea depusă la C.A.P. a însumat circa 400 zile muncă, pentru care s-au încasat aproape 9 000 lei, plus unele produse.

În timpul acestor activități, elevii au folosit caietul de practică în care notau zilnic starea timpului în ziua respectivă, cu motivarea științifică a cauzelor modificării lui, folosind informațiile de la televizor și aplicîndu-le la condițiile locale; descrierea științifică a speciei de plante pe care o cultivă; etapele ei de dezvoltare — de la sămînță pînă la viitoarea sămînță; condițiile de mediu pe care le cere planta; lucrările agrotehnice necesare; lucrările de întreținere aplicate, pentru a le asigura condiții optime de creștere și dezvoltare; timpul optim cînd se recoltează; în ce stare se consumă și ce substanțe nutritive conține; modul cum se prepară pentru a fi bune de consum. De asemenea, a fost specificată producția medie la hectar, cheltuielile necesare și beneficiile obținute.

La sfîrșitul practicii, cu ocazia încheierii anului școlar, au fost evidențiați elevii cu rezultate foarte bune, acordîndu-li-se premii.

Din sumele realizate, o parte am folosit-o pentru o excursie în țară, ca stimulent pentru toți cei ce s-au distins.

FÎSA-DE-MUNTE (ANTHUS SPINOLETTA L.) PE ZĂPADĂ COLORATĂ

La 21 iunie 1970, cu ocazia unei excursii în munții Călimanului am putut observa sub vîrful Rechitiș, la o altitudine de 1800 m, cîteva fîse-de-munte (*Anthus spinoletta* L.) pe pîlcuri de zăpadă, pe care alergau și din care ciuguleau. Observînd cu atenție, am putut constata că marginile pîlcurilor și adînciturile formate prin topirea zăpezii erau de culoare negricioasă, iar în unele locuri, apa rezultată din topirea zăpezii era de culoarea tușului (această „zăpadă neagră" este consecința carbonizării microorganismelor din zăpadă, datorită unei puternice radiații solare).

Am presupus că poate fi vorba despre o hrănire cu microorganisme, lucru observat și la păsările din Groenlanda (Kol, 1968) care consumau zăpadă colorată, sau numai de „mîncarea zăpezii" (Schneefressen" — Weber, 1970), pentru completarea lipsei de apă care se manifestă în timpul iernii. Datorită însă anotimpului înaintat și prezenței apei în apropiere, am considerat mai plauzibilă prima presupunere.

În ziua următoare, am colectat un exemplar de fîsă-de-munte, conservînd în același timp și probe din zăpadă.

Pe partea ventrală, penajul care de obicei prezintă o culoare deschisă, era de nuanță fumurie, la fel ca la păsările din centrele industriale („Haftfarbe" — Scherner, 1968). Pe vîrfurile rectricelor, prezenta sub forma unei benzi un colorit negru pronunțat — desigur de natură exogenă —, care era atît de tare fixat, încît nu se putea spăla complet nici cu alcool.

Întrucît în materialul obținut prin spălarea penajului păsării, au fost găsite celule aparținînd algei *Chlamydomonas nivalis*, putem afirma că fîsa-de-munte contribuie la răspîndirea acestor criobionte, cel puțin în raza acestui masiv muntos.

Rolul și însemnătatea algelor de zăpadă este bine precizat: datorită pigmentației, ele absorb multă energie solară pe care o difuzează în împrejurimi, stimulînd în acest fel topirea zăpezii.

Determinarea algelor din probele colectate, precum și de pe penajul și picioarele păsării a fost făcută de către dr. Erzsébet Kol, căruia țin să-i exprim cele mai sincere mulțumiri.

Ștefan Kohl, Reghin

NOTE

FLUORUL — AGENT POLUANT AL ATMOSFEREI

Degradarea mediului prin poluarea atmosferei, apei și solului, devine pe plan mondial un fenomen din ce în ce mai grav, amenințînd existența întregii naturi vii ; de aceea se impune cu stringență luarea unor măsuri energice printr-o cooperare internațională, pentru ca această maladie a secolului al XX-lea să nu distrugă — în numele progresului tehnic — echilibrul biologic al ecosistemelor naturale, să nu pericliteze viața generațiilor viitoare.

Răspîndirea fluorului în natură și în regiunile industriale

Principalele surse de emisie ale fluorului sînt reprezentate de fabricile de aluminiu, acid fluorhidric, îngrășăminte fosfatice și, în mai mică măsură, de fabricile de ciment, oțelării, rafinării, combustia cărbunelui de pămînt etc.

În țara noastră, impurificarea cu fluor are loc pregnant în jurul Uzinei de îngrășăminte superfosfatice de la Năvodari și a Combinatului de aluminiu de la Slatina. S-a calculat că în timpul funcționării cu o capacitate de producție parțială, Uzina de aluminiu de la Slatina elimină zilnic în mediul înconjurător 1,4 tone fluor, iar la Uzina de îngrășăminte superfosfatice de la Năvodari, conținutul în fluor atinge valori de 580 mg/m^3/lună.

În diversele procese industriale, fluorul este eliminat îndeosebi sub forma compușilor gazoși — acidul fluorhidric și fluorura de siliciu — și de pulberi, dintre care fluorura de calciu și sodiu sînt mai importante.

Determinarea conținutului de fluor din atmosfera zonelor industriale, pe baza metodelor chimice, pentru aprecierea daunelor aduse organismelor vii, trebuie coroborat cu studiul modificărilor morfofiziologice induse de acesta, modificări care pot fi evidențiate de la briofite și licheni, pînă la plantele superioare, iar la animale de la microartropode, pînă la mamifere. Valoarea concentrațiilor critice ale fluorului, capabile să producă schimbări sesizabile, este mult controversată. Totuși se admite că la plante concentrațiile care realizează efecte nocive în timp îndelungat sînt cuprinse între 1,5—10 ppg, iar doza toxică pentru animale se consideră a fi de 10—30 mg/F/100 g.

Efectele poluării atmosferiei cu fluor, asupra faunei și florei din zonele limitrofe celor două centre menționate anterior, au constituit obiectul unor cercetări complexe întreprinse de Institutul de biologie „Traian Săvulescu" din București.

Modificări morfologice și fiziologice produse asupra organismelor vegetale de către compușii cu fluor

Modificările exterioare apărute la nivelul diferitelor organe ale plantelor — datorită fluorului provenit din poluarea aerului — sînt determinate de perturbări importante ale principalelor procese fiziologice vitale.

Frunza, organul asimilator al plantei, este cea mai afectată, din cauza pătrunderii directe a compușilor gazoși cu fluor prin intermediul stomatelor, astfel că simptomatologia foliară este un important indiciu în caracterizarea stării și gradului de intoxicare al plantelor cu acest element. Fluorul adsorbit la nivelul frunzelor acționează ca o otravă cu efect cumulativ pentru plante, a căror reacție de apărare constă în transportul poluantului spre vîrful și marginile limbului unde se ajunge la concentrația letală ce determină necrozarea acestor țesuturi.

Regiunile afectate pot conține concentrații de fluor de 5—10 ori mai mari decît în zonele învecinate și de 25—100 ori mai mari decît în partea bazală a frunzei. Conducerea fluorului acumulat în frunze, către celelalte organe ale plantei, este extrem de redusă. Specii de plante tolerante, cum ar fi bumbacul, nu

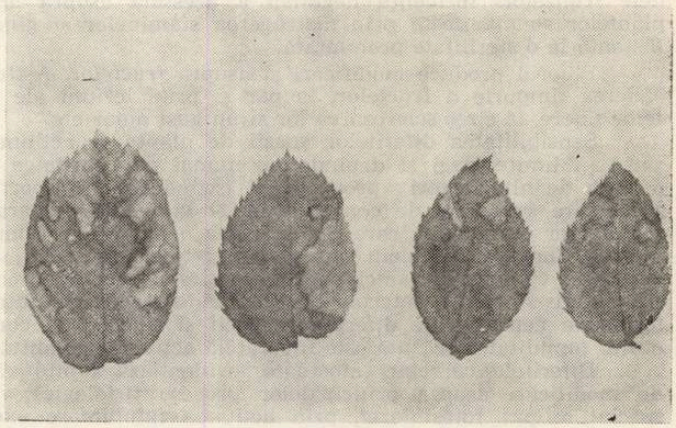


Fig. 1. Foliole de *Rosa* sp. cu leziuni produse de fluorul eliminat, în atmosferă, de Uzina de aluminiu Slatina.

prezintă leziuni, chiar dacă frunzele conțin 4000 ppm toxic, pe cînd gladiola dezvoltată necroze la 20 ppm.

La dicotiledonate (cais, prun, viță-de-vie, trandafir) (fig. 1) cu frunze palmat-nervate, leziunile provocate de compușii cu fluor sînt localizate la marginea limbului, sub forma unui țesut de culoare gălbuie, care apoi necrozează, căpătînd un aspect bruniu. Lățimea bandei necrozate este variabilă și depinde de mărimea concentrației poluantului. După o acumulare mai mare de fluor apare o linie de demarcație brună sau violet-roșietică între țesutul afectat și cel sănătos. Cu timpul

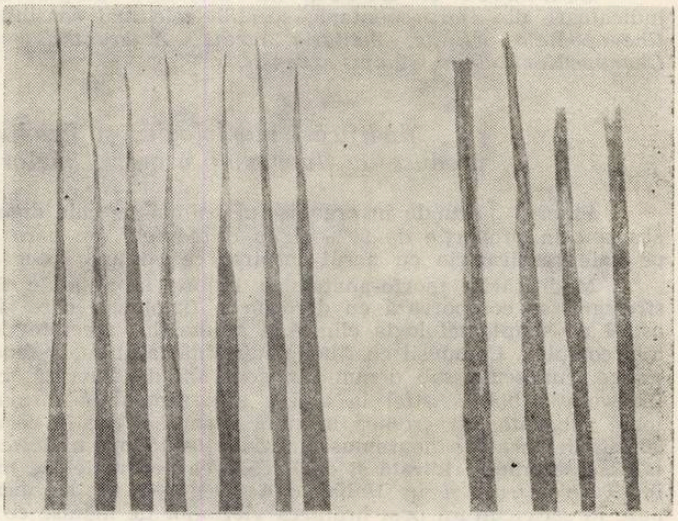


Fig. 2. Frunze de grîu cu leziuni caracteristice determinate de fluorul industrial la Slatina.

porţiunea necrozată cade, iar ţesuturile vii se reduc şi prezintă o margine dinţat neregulată. La pomii fructiferi are loc căderea frunzelor destul de repede.

La monocotiledonate (gladiolă, iris, graminee etc.), care au frunzele cu nervaţiune paralelă, leziunile sînt tipice. Ţesuturile necrozate din vîrful laminei prezintă o culoare galben-cafeniu, leziunea prelungindu-se uneori şi spre marginile frunzei. De obicei ţesutul sănătos este delimitat de cel bolnav printr-un ţesut îngust, de separare, brun-închis, alteori trecerea făcîndu-se prin intermediul unei benzi mai late galben-verzui. La grîu (fig. 2) vîrful brunificat şi uscat al frunzelor se rupe, iar fenomenul de necroză înaintează spre restul laminei.

Florile sînt în general mai rezistente la acţiunea fluorului decît frunzele. Astfel, la gladiolă petalele sînt afectate de concentraţii mai ridicate decît laminele frunzelor. Influenţa negativă a acestuia asupra aparatului reproducător al plantelor se manifestă prin distrugerea staminelor şi gineceului, ducînd în ultimă instanţă la o sterilitate pronunţată.

Fluorul produce modificări şi asupra *fructelor*. Astfel, la piersic s-a semnalat căderea timpurie a fructelor, la păr şi prun leziuni ale părţilor apicale ale fructelor tinere, la cireş sclerozarea lor şi un gust amar etc.

Sensibilitatea diferitelor specii de plante la acţiunea toxică a fluorului variază în limite largi şi depinde nu numai de cantitatea noxei adsorbite, ci şi de o serie de alţi factori : proporţia şi extinderea transportului de compuşi ai fluorului spre suprafaţa de concentraţie de la vîrful şi marginile frunzei ; concentrarea ionilor anorganici, care pot inactiva o parte din fluoruri în compuşi insolubili (de ex. fluorura de calciu sau apatita) ; interferenţa cu sistemul enzimatic şi conversia în compuşi organici cu fluor ; vîrsta diferitelor organe ale plantei (ţesuturile tinere sînt mai puternic afectate) ; de starea de nutriţie a plantei ; de caracteristicile genetice ale diferitelor specii şi soiuri ; de condiţiile climatice ale mediului (umiditatea scăzută este favorabilă acţiunii poluantului).

Diferitele cercetări efectuate, evidenţiază faptul că florul produce o serie de modificări asupra principalelor procese fiziologice vitale ale plantelor şi în special asupra fotosintezei, prin acţiunea inhibitoare exercitată la nivelul clorofilei. De asemenea, afectează sistemul enzimatic, plasmoliza şi colapsarea ţesuturilor, în acest fel explicîndu-se apariţia necrozelor.

Rezistenţa plantelor la compuşii cu fluor este diferită, în funcţie de specie, ceea ce a permis alcătuirea unei scale a sensibilităţii lor faţă de acest element. Dintre plantele cultivate, gladiola este cea mai sensibilă, fiind urmată de pin (frunze tinere), cais, azalee, prun, lalea, porumb, piersic, viţa-de-vie. Trifoiul, lucerna, fasolea, orezul, mărul, cireşul, sînt mai puţin afectate, iar ca plante rezistente se remarcă bumbacul, tutunul, ţelina, castravetele, dovleacul, pătlăgelele-vinete, varza, morcovul etc.

Benedict şi Breen (in Bovay) propun să se utilizeze ca plante indicatoare din flora spontană, speciile cele mai sensibile în următoarea ordine : *Chenopodium murale, Stellaria media, Amaranthus retroflexus, Poa annuua, Chenopodium album, Sinapis arvensis.*

Modificări morfologice şi fiziologice produse de fluor asupra organismelor animale

Fluorul pătrunde în organismul animal pe cale digestivă, odată cu apa, fiind absorbit în proporţie de 90% şi cu alimentele din care este reţinut 25—30%, iar pe cale respiratorie cu aerul inspirat ce conţine fluor în concentraţii variabile.

Modificările morfo-anatomice induse la animale de către fluor, ca factor stressant, se coroborează cu dereglările fiziologice care sînt mai uşor perceptibile, astfel că simptomatologia clinică a animalelor afectate de poluant a fost studiată mai complex. Compuşii cu fluor determină la animale fenomene patologice caracteristice, cunoscute sub denumirea generală de fluoroză, ce prezintă diferite grade în evoluţia bolii. Astfel la albine este semnalată forma supraacută, la rumegătoare subacută, iar cronică la rumegătoare şi rar la cervide. Intoxicaţia albinelor constă în paralizia neuromusculară la 10—15 mg toxic, ceea ce determină o mortalitate sezonieră ridicată şi deci scăderea producţiei de miere. În Franţa (Mazel, în Tendron) şi în Italia (Paccagnella) se menţionează pagube însemnate în sericicultură prin hrănirea viermilor de mătase cu frunze de dud din regiu-

nile impurificate cu fluor industrial. Viermii se dezvoltă anormal, glandele sericigene se atrofiază, apar diferite anomalii morfologice, ducînd la o mortalitate crescută.

Fluoroza la animalele mari se manifestă pregnant la nivelul sistemului osos şi asupra dentiţiei. Oasele prezintă leziuni de diferite grade — de la îngroşarea ligamentelor şi articulaţiilor, spondiloza anchilozantă, pînă la faze avansate

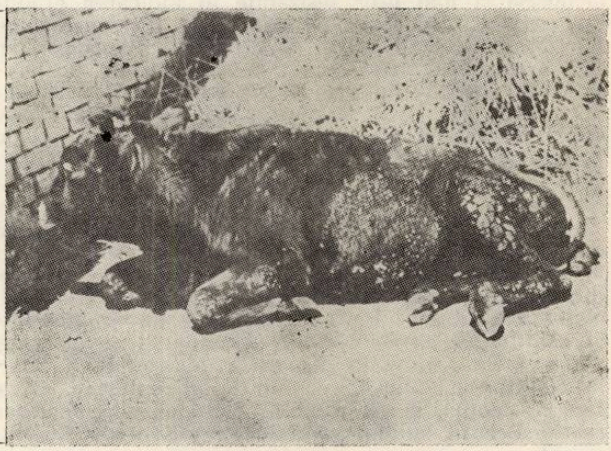


Fig. 3. Taur bolnav de fluoroză în stadiul de spondiloză anchilozantă de la C.A.P. Năvodari.

de fracturarea oaselor lungi. La C.A.P. Năvodari s-a constatat că taurii pentru reproducere nu se mai pot ridica, întreaga lor dezvoltare fiind periclitată (fig. 3). Fluorul determină perturbarea procesului de calcifiere datorită deosebitei afinităţi ce o prezintă pentru calciu, de aceea, depunerea fluorurilor în oase este utilizată ca un criteriu pentru evaluarea vîrstei geologice căreia îi aparţin oasele fosile. În cazurile de deces la animale, în intoxicaţii acute cu fluoruri, ţesuturile conţin 140—160μ g/F/100 g. La animalele producătoare de lapte se observă scăderea cantităţii de lapte pînă la agalxie şi fenomene de sterilitate.. Blana, părul, copitele mamiferelor se încarcă cu fluor, se alungesc, depreciindu-se astfel valoarea lor economică.

Procesele fiziologice importante pentru viaţa animalelor sînt alterate de prezenţa în concentraţii toxice a fluorului, în organismul acestora. Astfel, în cantităţi mari inhibă sistemele enzimatice din organism ; împiedică formarea unor surse de energie necesare în sinteza proteinelor ; blochează procesul de formare a protrombinei. Produce dereglări în funcţionarea normală a hipofizei şi tiroidei, în structura cărora s-au evidenţiat aspecte histologice anormale. De asemenea, are acţiuni inhibitoare asupra centrilor vasomotori, moartea animalelor producîndu-se prin paralizie respiratorie sau insuficienţă cardiacă. Utilizarea insecticidelor pe baza sărurilor de fluor în combaterea dăunătorilor poate determina prin ingerarea lor accidentală, simptome caracteristice la mamifere şi păsări, datorate iniţial acţiunii locale a toxicului asupra mucoasei gastro-intestinale şi apoi a afectării sistemului nervos.

Rezistenţa animalelor la impurificarea atmosferei cu fluor este dependentă de numeroşi factori externi şi interni, proprii fiecărei specii. În ordinea sensibilităţii, cei mai afectaţi sînt consideraţi a fi viţeii, vacile de lapte, caprele, oile, porcii şi mai toleranţi caii, cerbii şi păsările.

Structura populaţiilor de plante şi animale şi echilibrul biologic în ecosisteme sub influenţa fluorului ca agent poluant

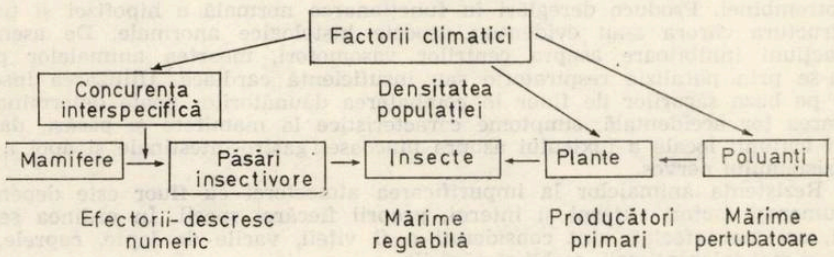
Modificările morfo-fiziologice induse de degradarea mediului prin agenţii poluanţi la nivel individual se reflectă în totalitatea lor, pe plan superior, prin-schimbări în structura şi compoziţia populaţiilor, încît orice schimbare apărută

în cadrul unor grupe de organisme ce s-au dovedit sensibile la acţiunea dăunătoare a poluantului va produce dereglări şi la nivelul celorlalte grupe de organisme din biocenoză cu care se găsesc în interrelaţii.

În cadrul unei biocenoze naturale, plantele sînt direct şi mai puternic afectate de intensa poluare a aerului, fiind strict dependente de natura mediului fizic. Electele produse de fluorul industrial asupra macrofitelor şi vertebratelor, în comparaţie cu cele remarcate asupra microflorei şi microfaunei, sînt mai spectaculoase şi mai uşor sesizabile în indicarea gradului de impurificare a aerului, Compuşii cu fluor pot să determine distrugerea pe suprafeţe vaste a vegetaţiei spontane. Astfel în S.U.A., la Spokane, *Pinus ponderosa* a fost totalmente eliminat din fitocenozele învecinate zonei industriale, acelaşi fenomen fiind semnalat şi în Norvegia pentru *Pinus silvestris*. În Cehoslovacia, H a j d u k a constatat schimbări importante în structura covorului vegetal în sensul descreşterii numărului de specii de plante pe măsura apropierii de sursa de impurificare, identificînd în jurul unei fabrici de aluminiu doar 2—3 specii, care creşteau abundent, dovedindu-se astfel deosebit de rezistente : *Festuca rubra, Agrostis stolonifera, Agropyron repens.*

Comportamentul animalelor la prezenţa toxică a fluorului industrial este cu mult mai complex decît al plantelor indisolubil legate de substrat, mijloacele lor de apărare constînd în fugă, luptă sau adaptare. Unele specii părăsesc zonele impurificate, însă majoritatea sînt supuse efectului selectiv al poluantului, care acţionează în sensul producerii unor importante modificări în structura calitativă şi cantitativă a populaţiilor. Abundenţa şi frecvenţa animalelor scade în zonele poluate, chiar pînă la dispariţia quasitotală a unor specii, inducînd perturburări în echilibrul biotic al comunităţilor naturale. Organismele mai strîns legate de factorii biotici, şi cu posibilităţi reduse de deplasare, pot constitui elemente caracteristice în studiul efectelor negative ale fluorului asupra dinamicii lor funcţionale.

Cercetările noastre au condus la utilizarea insectelor şi a altor microartropode ca indicatori biologici ai poluării atmosferei. Dintre insecte, monofagele sînt cele mai sensibile la acţiunea fluorului industrial. În pajiştile din jurul Uzinei de îngrăşăminte superfosfatice de la Năvodari, abundenţa relativă a microartropodelor indică scăderea netă a tisanopterelor, himenopterelor şi coleopterelor faţă de zona martor. Ortopterele, heteropterele, lepidopterele sînt mai abundente în biotopurile nepoluate. Homopterele şi dipterele, datorită unui înalt grad de adaptare şi rezistenţă, prezintă o pondere crescută în teritoriile cu atmosferă impurificată. Modificările care apar în comunităţile de plante şi animale — din cadrul ecosistemelor naturale supuse influenţei impurificării atmosferei —, constau în diminuarea numărului de specii şi indivizi, înlocuirea celor mai sensibile cu altele ce au toleranţă sporită faţă de agentul poluant şi care în concurenţa interspecifică pentru hrană şi habitat ocupă spaţiile ecologice eliberate de speciile cu un grad de rezistenţă redus, dereglînd echilibrul biologic existent în natură.



(dupa Wilbert, modificat)

Modelul cibernetic al reglării dinamicii populaţiilor dintr-un ecosistem în funcţie de factorii poluanţi se poate concretiza într-o formă schematică care explică acţiunea fluorului, ca factor perturbator, asupra diferitelor verigi ale lanţului trofic din circuitul naturii vii.

Ca urmare a impurificării din ce în ce mai accentuate a atmosferei din zonele industriale se impun măsuri severe pe plan tehnic pentru reducerea emi-

siilor de noxe în mediul înconjurător, cît şi măsuri de sistematizare şi protecţia naturii printr-o cunoaştere aprofundată a legilor fundamentale ale regnului vegetal şi animal, în vederea realizării unui echilibru normal al ecosistemelor naturale şi cultivate, cît şi pentru formarea unei conştiinţe proprii fiecărui om, fiecărui naturalist în datoria sa faţă de generaţiile viitoare, pentru readucerea şi menţinerea naturii la starea ei firească.

BIBLIOGRAFIE

BALAZOVA, G., HLUCHÁN, E.: *Effet des emissions de fluor sur les animaux au voisinage d'une fabrique d'aluminium. Air Pollution, Pudoc,* Wageningen, 1969. BARNEA, M., URSU, P.: *Protecţia atmosferei împotriva impurificării cu pulberi şi gaze.* Edit. tehnică, Bucureşti, 1969. CATCOTT, E. J.: *Les effets de la pollution atmospherique sur les animaux. La pollution de l'air,* 1963. ENDER, E.: *The effect of air pollution on animals. Air Pollution, Pudoc,* Wageningen, 1969. GOODMAN, L. G., GILMAN, A.: *Bazele farmacologice ale terapeuticii.* Edit. medicală, Bucureşti, 1960. HEGGESTAD, E. H.: *Diseases of crops and ornamental plants incited by air polluants. Phytopathology,* 58, 8, 1968. LARGENT, E. J.: *The effects of air-borne fluorides on livestock. Air Pollution,* Mc Cabe L. C., New-York, 1952. MOYER, D., THOMAS, M.: *Les effets de la pollution de l'air sur les plantes. La pollution de l'air,* OMS, Genéve, 1963. NOVÁKOVÁ E.: *Utilisation des mammiferes et des oiseaux sauvages comme indicateurs biologiques de la pollution de l'environnement, Vtei,* 5, 1971. ROBAK, H.: *Aluminum plants and coniferes in Norway. Air Pollution, Pudoc,* Wageningen, 1969. SUTTIE, J.: *Air quality standards for the protection of farm animals from fluorides. Air Pollution, Pudoc, Wegeningen,* 1969. TENDRON, G.: *Conf. européene sur la pollution de l'air,* Strassbourg, 1964. TRESCHOW, M.: *The impact of air polluants on plants populations. Phytopathology,* 58, 8, 1968. WOOD, A. F.: *Sources of plant pathogenic air polluants. Phytopathology,* 58, 8, 1968.

Liliana Vasiliu şi Ileana Bulculescu
Institutul de biologie „Tr. Săvulescu", Bucureşti

UTILIZAREA ENERGIEI NUCLEARE IN STUDIUL PROCESELOR DE BAZĂ ALE VIEŢII PLANTELOR ŞI MICROORGANISMELOR

Cel mai mare centru de cercetări nucleare din R.F. a Germaniei este situat în nordul ţării, lîngă oraşul Jülich, într-un splendid cadru natural, înconjurat de pădure şi vegetaţie. De la înfiinţarea sa (decembrie 1956) s-a impus ca un centru ştiinţific de prestigiu. Activitatea de cercetare se desfăşoară în cadrul a 21 institute de profil, din care 7 institute tehnice centrale, iar 14 consacrate cercetărilor şi aplicării energiei nucleare în diverse domenii ale ştiinţei şi tehnicii.

Printre aceste institute se numără şi Institutul de botanică şi microbiologie, Institutul de zoologie şi Institutul de radio-agronomie.

Preocuparea de bază a Centrului o constituie problema complexă a aplicării izotopilor radioactivi şi a radiaţiilor ionizante în diverse ramuri ale ştiinţei. Rezultate interesante se obţin prin utilizarea şi aplicarea izotopilor radioactivi şi a radiaţiilor ionizante în medicină, botanică, microbiologie, zoologie şi radioagronomie, în vederea cercetării proceselor biologice de bază. Cercetările efectuate în institutele de botanică, microbiologie şi zoologie au adus contribuţii fundamentale în elucidarea unor aspecte care nu pot fi cunoscute prin metodele chimice clasice. Aplicarea izotopilor radioactivi în aceste domenii contribuie la explicarea unor procese fiziologice la microorganisme, plante şi animale. Problemele esenţiale sînt acelea de cunoaştere a activităţii enzimatice, a acţiunii substanţelor endogene de creştere a mecanismului de sinteză a substanţelor organice (în special zaharuri şi substanţe proteice), precum şi stimularea acestor procese prin aplicarea dozelor mici de radiaţii ionizante. Prin absorbţia radiaţiilor şi a interacţiunii lor cu materia vie, s-a stabilit că energia absorbită induce, în sistemele biologice, o serie de modificări la nivel molecular. Studiul efectelor produse de radiaţii asupra moleculelor organice este esenţial pentru explicarea fenomenelor vitale, pentru înţelegerea fenomenelor fiziologice.

În cadrul Institutului de botanică şi microbiologie, condus de savantul prof. dr. Frantz Schwanitz, se lucrează cu plante de cultură de mare importanţă economică şi anume : cereale, sfeclă-de-zahăr, cartofi, tomate şi fasole.

În domeniul microbiologiei cele mai multe experienţe se fac cu bacterii fixatoare de azot (*Azotobacter chroococcum*), cu bacterii nitrificatoare, precum şi cu algele verzi *Haematococcus* şi *Chlorella*. În acest domeniu am lucrat efectiv

timp de şase luni — în perioada de specializare efectuată în 1970/1971 — urmărînd (cu ajutorul microscopului electronic), atît modificările morfologice şi structurale, cît şi modificările funcţionale sub influenţa diferitelor doze de radiaţii Röntgen. În studiul algelor am urmărit procesul de stimulare a frecvenţei şi capacităţii de sinteză a substanţelor proteice şi zaharurilor, problemă care prezintă o mare importanţă în vederea introducerii lor, în viitor, în alimentaţia omului şi animalelor.

Rezultatele obţinute în cercetările întreprinse de institut sînt publicate sistematic în volumul de rapoarte anuale, după ce în prealabil au fost prezentate parţial şi supuse discuţiilor în colocvii organizate la care participă şi invitaţi de la universităţile şi institutele de cercetări cu profil asemănător. Rezultate mai ample sînt publicate în lucrări personale de sinteză.

Aceste cîteva aspecte ale folosirii energiei nucleare în medicină, botanică, microbiologie, zoologie şi agronomie ilustrează o experienţă cu metode moderne avanste şi, de asemenea, cu rezultate care merită toată atenţia specialiştilor noştri, căci ele arată perspectivele de viitor ce se deschid diferitelor ramuri de cercetare şi constituie un argument în plus în înţelegerea planurilor vaste care se profilează tot mai concret în cercetările din ţara noastră.

Şef de lucrări dr. *Georgeta Curticăpeanu*
Institutul agronomic „N. Bălcescu", Bucureşti

VIDRA CU CIOC DE RAŢĂ...

Prima impresie pe care ţi-o face această vieţuitoare, este că... nu poate fi cu adevărat ! Te freci la ochi şi te mai uiţi odată, ca la o plăsmuire de pe altă lume...

Aceeaşi reacţie a avut-o şi profesorul George Schow, de la Britsch-Museum din Londra, cînd, în 1798, un marinar i-a adus o asemenea fiinţă nemaivăzută. A fost gata să-l dea afară pentru neruşinarea de-a încerca să-l înşele cu un animal... artificial „lipit din bucăţi, în modul cel mai imposibil".

Dar, aducătorul se jura că „dihania" este autentică şi a murit pe drumul din Australia spre Anglia. Abia după ce o autoritate a vremii, antropologul Blumenbach, de la Göttingen, a confirmat că *„exemplarul trimis de onoraţii confraţi englezi, spre expertizare, este cu desăvîrşire autentic, real, dar necunoscut ştiinţei"*, abia atunci savanţii şi-au aplecat nedumerirea asupra „himerei" care nu semăna cu nimeni, sau, mai bine zis, semăna a prea multe...

Dar, să ascultăm pe băştinaşii australieni istorisind legenda locală a ornitorincului, căruia îi spun „cel-care-a-vrut-de-toate".

Vom înţelege tîlcul denumirii, compoziţia heterogenă a animalului şi simţul fin de observaţie, tipic populaţiilor trăind în intimitatea nemijlocită a naturii :

„La început fiecare trăia după capul lui. Cine cum voia. Dorea labe sau aripi? Avea. Îi plăcea locuinţă sub apă sau pe copac? Locuia acolo. Era o harababură, să-ţi pui mîinile-n cap. Atunci, Bătrînul-înţelept a hotărît să pună ordine în lume. Zis şi făcut. A strîns el laolaltă toate labele şi aripile, toate înotătoarele şi ghiarele,punîndu-le în poală, împreună cu uscatul, apele şi văzduhul. Apoi, a poftit fiecare vieţuitoare să vie s-aleagă din grămadă. Odată ales, bun ales. Fiecare cu ce-a ales, pentru totdeauna.

Aşa a fost. Au venit animalele, pe rînd, de şi-au luat una blană, alta solzi sau coadă, alta pene sau carapace. S-a rostuit lumea cu păsări şi şerpi, fiare şi canguri, fiecare la locul şi cu înfăţişarea lui. Numai o dihanie mică se ţinea de-o parte şi se tot uita, dar de ales nu alegea.

A întrebat-o Bătrînul, ea nu vrea nimic? că, uite, grămada de bunuri se topeşte văzînd cu ochii...

Micul animal a zis îndrăzneţ:

— „Nu ştiu ce s-aleg, pentru că eu vreau de toate. Vreau trup ager ca foca, cu blană ca vidra şi cu patru labe ca pisica, cu ghiare ca tigrul. Vreau coadă ca brebul, cioc ca raţa, gură ca ţestoasa, cap mic ca şarpele, ochi de cîrtiţă şi ouă ca struţul Emu. Vreau copii mei să sugă lapte, iar eu să trăiesc şi pe uscat şi în apă!" Bătrînul a zîmbit şi a spus:

— „Bine ...fie după vrerea ta!"

Aşa a apărut ornitorincul, care nu-i nimic, pentru că-i din toate cîte puţin. Ruşinat de înfăţişare, nu iese din bîrlog decît noaptea sub apă, să nu-l vadă nici soarele..." (*„Iunii naturalist"*, nr. 4, 1968).

Desigur, zoologii au zîmbit basmului, dar cînd au trecut la încadrarea în clasificaţie a animalului, lucrul a devenit ceva mai greu decît o poveste. După ce a fost socotit multă vreme ca „formă oprită în evoluţie", pe-o treaptă la răscruce „între reptile, păsări şi mamifere", ornitorincul este azi definitiv catalogat ca mamifer, atît prin modul de viaţă, cît mai ales prin structură şi înmulţire (hotărîtoare fiind mai cu seamă, homeotermia, viviparitatea, hrănirea îndelungă a puilor cu lapte matern).

Fauna atît de aparte (prin endemismele ei) a Australiei, a obligat pe specialişti să deschidă în clasa Mamiferelor, mai multe subclase.

Astfel au apărut, alături de placentare sau euteriene (cunoscute bine dinainte de explorarea Australiei), subclasele prototeriene şi metateriene, reprezentate fiecare printr-un singur ordin, respectiv monotremele şi marsupialele.

„Răţuşca" noastră cu blană a devenit deci un prototerian monotrem, avînd „coleg de clasă" un singur alt exponat (şi el rar şi straniu) al naturii, echidna (*Tachiglossus*), tot australiană, botezată „ariciul cu trompă".

Termenul Prothotheria vrea să spună „cele dintîi animale sălbatice" (protos + therion), iar monotreme — cu o singură cloacă (monos + thremma). Deci, mamifere primitive, lipsite de placentă şi dinţi, prevăzute cu pungă cloacală şi depunînd ouă, adevărate „fosile zoologice vii" (relicte) supravieţuitoare ale unor ere geologice îndepărtate, a căror viaţă a fost cruţată prin împrejurări cu totul speciale şi favorabile, proprii continentului sudic (izolare geologic-geografic-climatică, timpurie, faţă de fauna asiatică, deci lipsa carnivorelor mari, permiţînd supravieţuirea unor forme rare, ca într-o adevărată rezervaţie naturală în care omul a fost ultimul venit).

Trăsătura cea mai izbitoare (contrastantă cu trupul şi blăniţa) fiind ciocul lat, animalul s-a văzut botezat ştiinţific ca *Ornithorhyncus anatinus* = „cu cioc de pasăre ca la raţă" (de la „ornithos" = pasăre, „rhincos" = nas, cioc şi „anatinus" = de raţă). Englezii şi francezii îi spun tot aşa, germanii folosesc mai des denumirea de „Schnabeltier" (animal cu cioc), iar sovieticii „utkonos" (utka = raţă, nos = nas, cioc).

Ignorînd termenul dur de „fosilă", ornitorincul este, în realitate pe cît de simpatic, pe atît de gingaş, atrăgător şi prin înfăţişarea originală şi printr-o *„puternică personalitate cu o licărire de zîmbet ironic în ochişorii mici, lucioşi, ca nişte năsturei căprui"* cum îl consideră celebrul naturalist şi explorator englez Durell (fig. 1).

De mărirea unei pisici obişnuite, femela ceva mai mică, iar puiul cuibărind uşor în palma omului. Dacă se învinge, cu răbdare, condiţiile tehnice şi psihice de „domesticire" (animal foarte mîncăcios şi timid) se leagă cu duioşie de îngrijitor, căutîndu-i mîngîierea şi urmărindu-l peste tot cu ţopăit mărunt şi caraghios. Cînd este supărat „măcăie" surd ca raţa-cloşcă necăjită pe cuibar. Sub firul aspru şi rar de la suprafaţa blăniţei, se află un al doilea strat, moale, mătăsos (ca la focă), pe spate şi flancuri, castaniu, cu „ape" catifelate, pe pîntec, cenuşiu-argintiu (ca la cîrtiţă). Blăniţa pare străină pe el, face cute, parcă ar fi de căpătat.

Codiţa, destul de mare (15 cm din totalul de 50—60 cm ai animalului) este uşor lăţită, ca la castor (chiar cu urme de solzi pe piele), puternică, servind de

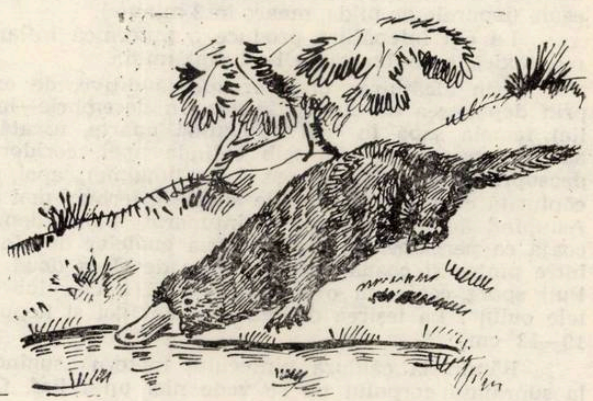


Fig. 1. Ornitorincul (*Ornithoryncus anatinus*) (modificat, după R. Călinescu.)

cîrmă şi vîslă. Dar, cel mai interesant rămîne, desigur, ciocul, adevărată glumă a naturii, ca o mască pentru „carnavalul animalelor", care acuş-acuş va cădea, atît pare de nefiresc faţă de rest. (Nu-i vorbă, şi capul are ceva de raţă, oval, uşor turtit, aproape lipit de gît, lipit de-a dreptul de corpul ce aduce a vidră).

Ceva mai scurt şi mai lătăreţ ca al raţei, partea de sus a ciocului depăşeşte pe cea de dedesubt şi în lung şi-n lat, de-o consistenţă cartonată (ca mucavaua), cu margini îngroşate. Acolo unde se prinde de faţă, s-au format mici ridicături, apărînd faţa de mîlul răscolit în căutarea hranei (scoici, melci, răcuşori, rîme, larve, cărăbuşi) pe fundul apelor.

Ciocul ţine loc şi de buze şi de nas, foarte bogat în terminaţii nervoase tactile (ca „mustăţile" pisicii), avînd spre capăt două mici nări. Sub apă, animalul închide pleoapele şi orificiile auditive (vecine îndărătul ochilor) cu o membrană, singurele „antene de orientare" rămînînd mirosul şi pipăitul. În plus, ciocul mai serveşte şi de „strecurătoare", cu el filtrează mîlul şi reţine hrana,

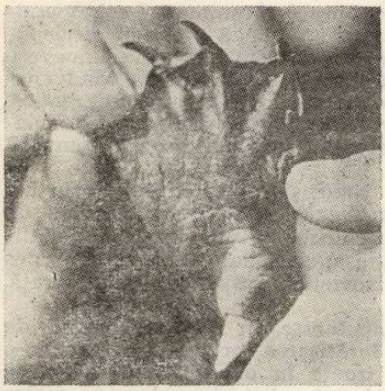


Fig. 2. „Pintenul" de la piciorul posterior al masculului (după *„Tier"*, nr. 7, 1965).

depozitînd-o în două pungi laterale ale fălcilor, sub muşchii masticatori puternici. N-are dinţi adevăraţi, ci plăci cornoase pentru strivit cochiliile, trei-patru de fiecare parte a plăcii de jos a ciocului. În timpul „filtrării" mîlului, limba se trage îndărăt, astupînd etanş drumul firelor de nisip spre stomac şi plămîn.

Labele sînt scurte, cu degete unite prin membrana înotătoare, ghiarele puternice, unelte bune pentru săpat. Animalul, la origină de uscat, s-a adaptat într-atît vieţii acvatice, încît mersul prin ierburi este greoi şi ajutat de unduirea necontenită a corpului.

La picioarele dinapoi, bărbătuşii au o armă teribilă, pinteni, ca la cocoş, ascuţiţi, uneori răsuciţi, traversaţi de canale prin care poate injecta venin (ca dintele cobrei) (fig. 2). Lovitura lor este mortală pentru animale de dimensiuni egale (iepurele de pildă, moare în 2 minute).

La om înţepătura produce o puternică inflamaţie locală şi o stare generală rea, toxică, cu o durată de 1—2 săptămîni.

Prin alcătuirea unor organe (auditive, de exemplu) seamănă reptilelor, iar prin depunerea de ouă, păsărilor. În decembrie—ianuarie (miezul verii în Australia) femela sapă în mal o vizuină aparte, uscată, şi caldă, în care soţul n-are acces. Intrarea se află sub oglinda apei, coridorul urcă pînă aproape la 2 m deasupra apei, cotit (atinge 6 m lungime), apoi se lărgeşte în „odaia cuibului" căptuşită cu frunzar uscat de eucalipt, ierburi moi şi păr smuls de pe spate (fig. 3). Astupînd deplin intrarea, în întuneric, mama depune 2—3 ouă, albe, rotunde, cu coaja ca pergamentul, de mărimea ouălelor de rîndunică. Le clocește prinzîndu-le între pîntec şi coada pufoasă, timp de circa două săptămîni, „postind" tot timpul. Puii sparg coaja cu o îngroşare dură a ciocului (moale ca hîrtia), numită „dintele oului". La ieşirea din găoace, sînt goi şi neputincioşi, orbi şi de-abia de vreo 10—12 cm.

Rămîn la căldura pîntecului matern „sugînd" mereu. Femela nu are sîni, la suprafaţa corpului nu se vede nici un relief. O parte a glandelor sebacee, de

pe laturile corpului, se transformă în pori secretori de lapte, sute de orificii microscopice („cîmp lactogen") din care picăturile se adună de-a lungul firelor de păr, linse cu nesaţ, mereu. Abia după o lună, puii încep să scoată „nasul" afară din bîrlog, luînd lecţii de la mamă, de înot şi „autoservire" cu larve moi. Au acum 20 cm lungime. Peste încă o lună, devin independenţi, mama revine la mascul, în căminul comun, săpat de amîndoi, la întemeierea căsniciei.

Această locuinţă este amenajată pe uscat, la rădăcina vreunui copac, cu multiple intrări şi galerii subpămîntene. Coridorul care duce spre „dormitor" este croit îngust, aşa fel încît, după două ore de bălăceală, animalul revine „murat" spre casă, şi se strecoară cu greu, frecîndu-se şi „storcîndu-se" de perete, „să nu facă pneumonie" (constituţie delicată, răceşte cu uşurinţă). Sînt foarte grijulii şi cu igiena, atît personală (se curăţă îndelung cu limba, ciocul şi ghiarele), cît şi a „spaţiului locativ".

Fig. 3. Vizuină de ornitorinc (modificat, după R. Călinescu).

Arealul de răspîndire al ornitorincului este sud-estul Australiei şi Tasmania, în zăvoaiele umbrite şi liniştite, de-a lungul apelor de munte, prin păduri bogate în eucalipţi şi ferigi arborescente, mai rar prin preajma apelor stătătoare. Un coridor dă dinspre „apartamentul" subteran la suprafaţă, grijuliu camuflat, servind numai pentru ventilat, nu ca ieşire în caz de pericol, care este sub apă.

Precaut în viaţa sa amfibie, iese la vînat pe înserate, ca liliacul ; ziua moţăie în bîrlog, după ce s-a îndopat bine peste noapte, cu o cantitate de hrană egală cu greutatea proprie. (Zoologul australian Fley a reuşit să transporte, pentru prima dată, trei exemplare pentru grădina zoologică din New-York. Pentru 3 zile de drum, a luat cu el 10 000 rîme, 2 500 larve şi 550 răcuşori, vii toţi. Pînă la destinaţie, totul a fost dat gata... Călătoria trezeşte pofta de mîncare !).

Iarna, temperatura corpului scade, animalul hibernează, folosind grăsimea adunată peste vară, nu atît sub pielea corpului, cît în grosimea cozii, care este aproape dublă toamna (în diametru) faţă de primăvară. Dintre simţuri, cel mai dezvoltat este auzul, văzul fiind ceva mai slab. Fley (care l-a cunoscut excelent, reuşind o crescătorie unică la Barrem-Pins, Quensland-Australia) le numeşte „suflete impresionabile şi deosebit de sentimentale", care intră foarte uşor în panică, suferă la început mult în captivitate, se zbat şi adeseori pier, puse în stress psihic.

Churchill şi-a dorit un ornitorinc şi l-a rugat pe Fley să-i expedieze un exemplar din Australia. O navă — vînătoare de submarine — a luat pe bord preţiosul dar şi a traversat cu el Pacificul, canalul Panama şi Atlanticul. În apropierea coastelor engleze convoiul a fost atacat de submarine germane, s-au produs explozii şi vibraţii puternice, pe care animalul nu le-a putut suporta şi a murit). Astăzi, ornitorincul este un animal rar pe continent, mai frecvent ceva în Tasmania, ocrotit de lege ca „monument al naturii", a cărui vînare se pedepseşte cu asprime (odinioară localnicii îl vînau pentru carne şi blană). Marele său inamic este dingo, cîinele sălbatic, varanul, şi pitonul, dar, mai ales... iepurii de casă, sălbăticiţi şi înmulţiţi peste măsură, alungîndu-l din arealele favorite.

Animale cu înfăţişarea ornitorincului au trăit (în terţiar) şi în Lumea Veche, dar au dispărut în faţa valului ulterior de mamifere, superioare ca organizare şi adaptabilitate.

Dr. *Eug. Anastasiu*, Sibiu

PALIURUS SPINA CHRISTI MILL. ÎN FLORA SPONTANĂ A BANATULUI

Cu ocazia unei excursii — întreprinsă la sfîrşitul lunii iulie 1971 — în nordul Banatului, am găsit acest arbust, atît izolat, cît şi sub formă de boschete mici, pe una din pantele sudice, însorite, ale dealului Şoimoş, la vest de Lipova. Exemplarele găsite erau bine dezvoltate, viguroase, prezentînd flori şi fructe mature.

Panta are o înclinare aproximativă de 23°, fiind folosită ca păşune. Solul pietros este acoperit cu o vegetaţie spontană în compoziţia căruia intrau următoarele specii de plante ierboase : *Dianthus banaticus, Helianthemum canum, Hypericum perforatum, Sedum maximum, Fragaria* sp., *Potentilla argentea, Geum urbanum, Agrimonia eupatoria, Sanguisorba minor, Genista sagittalis, Ononis arvensis, Polygala major, Echium vulgare, Vinca herbacea, Cynachum vincetoxicum, Galium aparine, Hieracium* sp., *Festuca* sp., *Lolium perenne, Andropogon ischaemum, Agrostis tenuis, Melica ciliata.*

Vegetaţia lemnoasă cu care trăieşte în asociaţie *Paliurus* este alcătuită din : *Q. cerris, Clematis vitalba, Rosa canina, Prunus spinosa, Crataegus monogyna, Robinia pseudacacia, Evonymus verrucosa, Rhamnus cathartica, Cornus mas, Fraxinus ornus, Ligustrum vulgare* etc.

De asemenea, deplasîndu-mă şi pe alte dealuri din împrejurimi am constatat că *Paliurus* intră în compunerea gardurilor vii ce înconjoară unele plantaţii, răzleţe, de viţă-de-vie alături de *Ligustrum vulgare*, nefiind exclus ca specia să se întîlnească mult mai spre nord.

Din constatările făcute la faţa locului a reieşit că specia nu este ameninţată cu dispariţia din aceste locuri.

Armătura de spini a ramurilor face ca *Paliurus* să fie o veritabilă plantă pentru gardurile vii din jurul unor plantaţii de pomi fructiferi şi viţă-de-vie.

În urma cercetărilor întreprinse consider că planta este autohtonă.

Prof. *Ioan Ţiţă*
Şcoala generală com. Seaca-de-Cîmp, jud. Dolj

PAULOWNIA LA BUZĂU

În parcul Casei pionierilor din Buzău (Bd. N. Bălcescu nr. 30) se găseşte un impozant exemplar de *Paulownia tomentosa* (Thunb.) Sieb. et Zucc., care după afirmaţiile celui care l-a plantat ar avea vîrsta de 45 ani.

Exemplarul, dezvoltat viguros, are o înălţime de 12 m, diametrul tulpinii, la înălţimea pieptului, de 45,5 cm şi un coronament bogat.

La Buzău înfloreşte în luna mai (decadele II şi III), avînd înfăţişarea unui feeric candelabru cu o mulţime de ciorchini liliachii, mirosind discret a violete.

Deşi specia este puţin rezistentă la ger, exemplarul de la Buzău, unde se înregistrează frecvent în timpul iernii temperaturi de —18°C, nu a degerat niciodată.

Meritul pentru popularizarea acestui exemplar, revine elevilor din Cercul tinerilor botanişti de la Liceul padagogic, care prin referate ştiinţifice şi articole l-au făcut cunoscut publicului larg.

În urma excursiilor întreprinse în anul 1971, pentru cunoaşterea florei şi vegetaţiei judeţului, membrii cercului au identificat încă 3 exemplare (un exemplar bătrîn cu un grad avansat de decrepitudine şi doi puieţi proveniţi prin diseminare naturală de la primul) în parcul Preventoriului T.B.C. Monteoru, com. Merei, sat Monteoru.

Prof. *Mircea Ionescu*
Liceul pedagogic, Buzău

O COLONIE DE CHIRIGHIȚE (CHLIDONIAS HYBRIDA) ÎN JUDEȚUL TIMIȘ

În anul 1970, între comuna Becicherecul-Mic și Biled (spre nord-vest de Timișoara) am găsit o colonie de chirighițe *(Chlidonias hybrida)* (fig. 1) care își plasează cuiburile într-o porțiune de teren inundat pe pîrîul Ieru. Cuiburile, în număr de 35—40, solid construite, pluteau pe apa puțin adîncă de 50—80 cm și erau asemănătoare ca formă cu cele descrise de S. Paşcovschi din balta Somova (1970). Cuibăritul acestor păsări în aceste locuri, era probabil favorizat de marile inundații care au avut loc în acel an.

Singurele cuiburi de păsări care se asociau cu cele ale chirighițelor, erau trei cuiburi de chirighițe cu aripi albe și două cuiburi de lișiță *(Fulica atra)*.

La sfîrșitul lunii iunie aproape toți puii erau ieșiți din ouă.

La data de 10 iulie, în apropierea locului de cuibărit amintit, am reușit să găsesc încă o colonie cu aproximativ 20—25 de cuiburi ale acestei specii de păsări, din care multe, în ciuda datei înaintate, aveau încă ouă în cuib. Explicația acestui fapt poate fi numai aceea că, primele cuiburi au fost distruse, probabil de inundațiile mari care au avut loc în acel an. Aceasta era o colonie mixtă din care nu lipsea nici corcodelul-cu-gît-negru *(Podiceps nigricollis)*, și nici corcodelul-pitic *(Podiceps ruficollis)*.

Fig. 1 Chlidonias hybrida — pasăre adultă la cuib.

La 27 august (1970) am vizitat din nou această colonie deoarece mă interesa comportarea păsărilor tinere. Cu această ocazie am găsit un pui încă foarte tînăr, nezburător, iar comportarea păsărilor adulte denota că, în colonie, se mai aflau și alți pui de această vîrstă. Probabil că acești pui nemaireușind să ajungă zburători, au fost abandonați de către păsările adulte, care deja la sfîrșitul lunii august încep să părăsească ținuturile noastre.

Prof. *Enric Neumann*, Timișoara

CREȘTEREA CLOROPLASTELOR ÎN AFARA CELULELOR PLANTEI

Cloroplastele — acele granule microscopice verzi care conțin clorofila — captează lumina solară spre a o folosi în fotosinteză ; se comportă ca organisme vii independente.

În ultimii ani savanții au descoperit că acestea au un echipament propriu de acizi nucleici ; au cod genetic propriu, destul de independent de cel al plantei în care trăiesc. De aceea, o teorie exprimată recent arată că odinioară cloroplastele au fost organisme independente — poate bacterii —, care au venit să trăiască într-o asociație simbiotică închisă cu plantele gazdă.

Această teorie este întărită de recentele lucrări ale botaniștilor englezi, dr. Stewart Cidley și Rachel Leech de la Universitatea York. Ei au extras cloroplaste din celulele plantelor și folosind cu multă atenție un mediu de cultură mixt, au stabilit

că acestea supraviețuiesc izolării timp de o săptămînă. Remarcabil este faptul că în timpul acestei perioade multe dintre cloroplaste s-au reprodus prin diviziune, în două, ca și cum ar fi fost organisme primitive independente capabile de reproducere pe această cale. Descoperirea conform căreia cloroplastele se pot divide astfel, constituie prima probă că noile cloroplaste din interiorul plantelor se formează prin diviziune. Descoperirea este întărită, de asemenea, de dovezile ulterioare ale teoriei originii independente a cloroplastelor.

Într-un viitor îndepărtat descoperirea poate avea, de asemenea, o mare aplicație practică. Este posibil ca, în cantități uriașe cloroplaste izolate din celulele plantei, să poată fi determinate să trăiască, să crească și să se multiplice la nesfîrșit în laborator. Acesta poate fi primul pas către folosirea unor cantități uriașe de cloroplaste ca uzine alimentare, omul și animalele putînd folosi în alimentație zahărul și alți compuși produși direct în fotosinteză.

(După *Spectrum*, nr. 79, 1970)

FIBRE MUSCULARE INTRINSECE ÎN OCHIUL COMPUS AL UNOR SPECII DE INSECTE

Se știe că ochii compuși ai insectelor (componente ale capsulei cefalice) sînt lipsiți de musculatură extrinsecă, precum și de o musculatură intrinsecă. Cînd sînt efectuate anumite mișcări de orientare spre obiectul privit, cum sînt de pildă acelea studiate de către G. K. Wallace (*Journ. Exp. Biol.* 36-512, 1959) la lăcuste, orientarea ochilor reclamă mișcarea întregului cap.

În literatura științifică, există, se pare, o singură menționare cu privire la existența unor fibre musculare ale ochiului compus de insectă și anume aceea a lui B. T. Lowne (*The Anat., Physiol, Morphol, and develop, of Calliphora erytrocephala, Porter. R. H. London*, 1892), care a denumit mușchiul descris, *mușchi ciliar*. Acest mușchi se inseră prin una din extremități de marginea internă a stratului receptor, iar prin cea internă de tentoriu, primind fibre nervoase de la mușchiul antenar.

Ulterior, Burtt și Patterson (*Nature*, nr. 5267, 1970, pag. 183) au găsit mușchi asemănători și alte diptere (culicide, tipulide, sirfide) la care au fost efectuate înregistrări cu ajutorul unor microelectrozi de tungsten, puși în contact cu mușchiul ; experimentîndu-se cu specii de diptere, în special la *Calliphora vomitoria L.*, s-au constatat descărcări de potențial cu o amplitudine de 1 mV și o frecvență de 25—100 Hz. Kuiper consideră că originea acestor unde trebuie căutată în ganglionul optic. Autorii citați nu au constatat însă vre-o modificare a activității bioelectrice în raport cu lumina.

Burtt și colab., au determinat totuși un răspuns bioelectric destul de vizibil față de lumina albă.

Pentru a se putea clarifica dacă aceste modificări bioelectrice sînt însoțite și de contracție, s-a lucrat cu insecte adaptate la lumină și cu insecte adaptate la întuneric. Fixarea s-a făcut injectîndu-se rapid soluție Bouin în capul insectelor expuse excitantului luminos. Astfel s-a confirmat ipoteza că mușchiul se contractă cînd survine excitantul luminos ; capătul fixat pe tentorium este cel static, iar capătul fixat la baza ochiului este cel care determină deplasarea substratului de care este prins. Activitatea acestor mușchi poate fi corelată cu deplasările rabdomerelor oculare.

(după „*Nature*", nr. 5267, 1970, pag. 183 și „Journ. Exp. Biol.", nr. 36, 1959)

150 ANI DE LA NAȘTEREA LUI LOUIS PASTEUR

Anul acesta, pe bogata agendă cu manifestări științifice a U.N.E.S.C.O., a fost înscrisă și comemorarea a 150 de ani de la nașterea savantului de renume mondial Louis Pasteur.

Manifestările organizate cu acest prilej, au relevat, odată în plus, aprecierea unanimă de care se bucură și în zilele noastre contribuțiile inestimabile aduse de savant în domeniul științei.

Savantul a văzut lumina zilei la 27 decembrie 1822, la Dôle, în Jura. Și-a susținut bacalaureatul în 1840 la Besançon, iar la 26 august 1842 a fost admis la Școala normală superioară. La 23 august 1847, L. Pasteur și-a susținut, la Universitatea din Paris, tezele de doctorat în chimie și în fizică. După o scurtă perioadă petrecută la liceul din Dijon (unde fusese numit profesor de fizică), el a fost numit profesor suplinitor de chimie la Universitatea din Strasburg, iar în septembrie 1854 a fost numit profesor și decan al Facultății de științe din Lille, după care a acceptat postul de director de studii științifice la Școala normală din Paris.

După ce a elaborat principiile unei chimii noi și a descoperit cauza fermentațiilor, L. Pasteur a făcut lumină și în obscuritatea care înconjura de mii de ani bolile contagioase. La 28 septembrie 1895, L. Pasteur închide ochii pentru totdeauna, fiind depus în cripta din institutul care-i poartă numele.

Printre multiplele probleme pe care le-a cuprins opera sa, un loc important l-au ocupat cele de biologie și microbiologie.

Astfel, L. Pasteur a avut merite deosebite în combaterea teoriei privind generația spontanee. Înfruntîndu-l pe susținătorul acesteia — naturalistul Pouchet, contemporan cu el —, L. Pasteur a dovedit experimental că: „*...viața nu poate apărea decît din viață; un organism, fie el cît de rudimentar organizat, nu poate apărea decît din părinții săi...*" Pentru nivelul cunoștințelor din acel timp, în domeniul științelor naturii, L. Pasteur a adus date importante, care au alungat ideile învechite, ce persistau în biologie și medicină, încă din secolele al XVII-lea și al XVIII-lea. Lupta lui cu heterogeniștii a reprezentat apărarea determinismului în biologie. Teoria generației spontanee a fost pînă atunci un „Model de nedeterminism" — după aprecierea savantului român Gh. Marinescu —, care a frînat progresele științei. Înfrîngerea ei a înlesnit dezvoltarea medicinii moderne, lucru ce a făcut din savantul victorios, întemeietorul acestei medicini noi. Demonstrînd că microorganismele nu apar spontan, ci doar din altele preexistente, el a adus dovada incontestabilă a posibilității, în principiu, apariției materiei vii din cea lipsită de viață, ceea ce a influențat pozitiv dezvoltarea biologiei, în general, și a medicinii în special.

Datorită faptului că lucrările sale au pus bazele microbiologiei, a fost numit „*părintele și inspiratorul întregii microbiologii moderne*". Prin prepararea vaccinurilor, el a deschis o etapă nouă în profilaxia bolilor infecțioase și a creiat baza experimentală a imunologiei.

Primele studii și cercetări cu implicații biologice au fost cele în legătură cu fermentația. Studiind și stabilind că diverși acizi tartrici au aceiași compoziție chimică, dar se deosebesc prin simetria structurii cristaline și acțiunea lor asupra luminii polarizate, L. Pasteur a introdus în știință o idee nouă, cu implicații profunde asupra concepțiilor biologilor și chimiștilor din acea vreme. Făcînd o serie de cercetări asupra fermentației lactice, el a observat că se formează mici cantități de alcool amilic, care deviază la stînga lumina polarizată. Treptat el a ajuns la convingerea că numai structurile organizate biologic sînt capabile să dea naștere unor produse cu asimetrie moleculară.

În 1858, L. Pasteur, a publicat faimosul său memoriu consacrat fermentației lactice care a deschis drumuri noi în biologie.

Combătîndu-l pe savantul german Liebig (care ironiza teoria biologică asupra fermentației, considerînd că levurile provoacă fermentația nu prin procesul lor vital, ci datorită producerii de substanțe albuminoide într-o cantitate suficientă pentru a oxida zahărul și a-l transforma în alcool), L. Pasteur arată în finalul acestui memoriu: *„...levura este organizată, este o ființă vie și acțiunea sa chimică asupra zahărului este determinată de dezvoltarea și organizarea sa; fermentația apare ca un corolar al vieții, al organizării globulelor, nu al morții sau al putrefacției acestor globule"*.

De asemenea, folosind metode originale, Pasteur a demonstrat că fermentația lactică și butirică nu sînt simple fenomene fizico-chimice, ci provocate de germeni vii, proveniți din aerul atmosferic, denumiți de el „fermenți vii" (ferment lactic, ferment butiric etc.). Descoperind în 1961 fermentul butiric, bacteriile buturice, primele ființe care *„trăiesc și se înmulțesc la nesfîrșit, fără să aibă nevoie de aer"*, L. Pasteur face cunoscută o nouă grupă de organisme (de la Priestley, din 1774 se știa că viața fără oxigen este imposibilă). Consultîndu-se cu profesorul de limbă greacă Chassaing, stabilește denumirea de „aerobi", pentru fermenții care trăiesc în prezența aerului și cea de „anaerobi" pentru cei care trăiesc fără aer. Astfel, în 1863, noțiunile, atît de importante, de aerobioză și anaerobioză intră în știință.

Cercetările lui L. Pasteur nu numai că au stabilit definitiv că fenomenele de fermentație și putrefacție se datoresc strict activității biologice, dar au impus totodată o noțiune nouă, aceea de „specificitate" a fenomenului, fiecărui tip de fermentație sau putrefacție fiindu-i proprie o anumită levură, un anumit microorganism, cu o structură și o fiziologie bine definită. Ele au confirmat faptul că savantul avea o gîndire biologică, care i-a permis să învingă în disputele științifice pe care le-a avut cu chimiștii și fiziologii vremii, și în special în cele cu savantul Liebig — chimist ca și el —, despre care Fr. Engels spunea că este: *„...diletant într-o știință atît de apropiată de chimie, ca biologia..."*

Contrar părerii lui Liebig, care credea că fermentația din care apare oțetul este condiționată de prezența în vin a substanțelor albuminoide azotate, L. Pasteur a arătat că oțetirea vinului se produce datorită proprietății pe care o au anumite microorganisme de a fixa oxigenul în alcool, transformîndu-l în acid acetic. El a elaborat astfel o tehnică originală, care permitea obținerea fără dificultăți a oțetului, utilizînd în acest scop proprietățile ciupercii microscopice *Mycoderma aceti*, a cărei activitate biologică permite transformarea alcoolului în acid acetic.

În toiul disputei, purtată de către L. Pasteur și adversarii săi, în jurul problemei originii infecției cărbunoase (dalacul), a apărut pentru prima dată noțiunea de microb, care a fost adoptată cu entuziasm de către savant. La 30 aprilie 1878, în fața Academiei de Medicină din Paris el prezintă istorica comunicare referitoare la teoria contagiunii bolilor prin microbi, doctrina microbiană a bolilor infecțioase.

L. Pasteur poate fi socotit ca fondator al microbiologiei moderne, atît prin cercetările făcute în acest domeniu, cît și prin școala de microbiologie pe care a format-o la Institutul „Pasteur" din Paris.

După ce a dovedit, odată pentru totdeauna, rolul microbilor în bolile infecțioase, L. Pasteur și-a îndreptat întreaga sa activitate în direcția luptei împotriva acestor ființe minuscule, reușind, după lungi studii, cercetări și experimentări, să atenueze virulența microbilor și să prepare o serie de vaccinuri împotriva turbării, a dalacului etc., eliberînd astfel omenirea de pericolul unor boli deosebit de grave.

Opera lui L. Pasteur a revoluționat numeroase domenii ale biologiei, chimiei și medicinii, ea avînd o influență hotărîtoare asupra dezvoltării ulterioare a acestor științe și constituind în același timp un factor de progres pentru civilizația umană în general. Sănătatea omului este aceea care a profitat cel mai mult de pe urma elaborării de către L. Pasteur a bazelor medicinii moderne. El a fost acela care a eliberat omenirea de spectrul înspăimîntător al epidemiilor, care în decursul istoriei au secerat milioane de vieți. Și astăzi, la baza programelor realizate în perfecționarea și diversificarea metodelor de preparare și administrare a vaccinurilor, stau principiile descrise de Pasteur.

Încununarea măreței opere pasteuriene a fost dominată de infecția rabică, asupra căreia a repurtat o strălucită biruință. El a dedus că agentul patogen este un virus, a cărui atenuare a realizat-o prin pasaj intracerebral la animalele de

laborator. Obținerea virusului rabic „fix" atenuat, care prin vaccinare să pătrundă în sistemul nervos central al cîinelui înaintea virusului rabic „de stradă", virulent și mortal, i-a permis ca în iulie 1885 să obțină salvarea primului caz uman, a ciobănașului alsacian de 9 ani, Joseph Meister.

Întreaga operă a lui L. Pasteur, constituie și astăzi, după mai bine de un secol, un admirabil și monumental edificiu de adevăruri științifice, perfect valabile, mărturie pilduitoare a forței creatoare a minții omenești.

O caracterizare deosebit de prețioasă a lui L. Pasteur a fost făcută de către marele nostru savant Victor Babeș, care a spus: *„Sînt încredințat că orice om de știință ar trebui să se inspire din calitățile superioare ale spiritului lui Pasteur, de metoda sa strînsă și pacientă, de entuziasmul său pentru progresul umanității, pentru descoperiri care duc la alinarea suferințelor..."*

BIBLIOGRAFIE

BOLOGA, V. L.: *Istoria medicinii.* Edit. medicală, București, 1963. MESROBEANU, I.: *Lumea invizibilă.* Edit. științifică, București, 1967. MIHĂILĂ, V. G.: *Progresele științei,* nr. 2, 1970, pag. 90. TĂUTU, P.: *Pasteur.* Edit. tineretului, București, 1959.

Dr. I. ȚUGUI, București

CENTENARUL NAȘTERII LUI CAMILLE GUÉRIN

Tuberculoza, una din cele mai redutabile antropozoonoze — boli transmisibile de la om la animale și invers — a fost limitată în urma eforturilor comune depuse de doi mari bacteriologi francezi — Calmette și Guérin — creatorii vaccinării antituberculoase prin B.C.G.

Jean Marie Camille, fiul antreprenorului de lucrări publice Eugen Guérin, a văzut lumina zilei la 22 decembrie 1872, în orașul Poitiers din nordul Franței.

Murind tatăl lui, atunci cînd el avea numai zece ani, mama sa se recăsătorește cu medicul veterinar E. Vénien care, prin profesiunea ce o exercita, a avut o influență decisivă asupra viitoarei sale cariere.

Într-adevăr, deși înclinat spre alte studii, în 1892, se înscrie la Școala veterinară de la Alfort, localitate situată lîngă Paris.

Ca elev, are fericita ocazie să cunoască mai îndeaproape pe dr. Emile Roux, de la Institutul „Pasteur" din Paris și pe profesorul său Edmond Nocard, colaboratorii cei mai apropiați ai marelui Pasteur, circumstanță care-i va determina orientarea spre cercetările bacteriologice.

După ce, în 1896, obține diploma de medic veterinar, rămîne în continuare la Școala veterinară, pe lîngă Nocard și poate ar mai fi rămas, dacă nu s-ar fi ivit un eveniment care să producă o cotitură determinantă în cariera sa. În martie 1897, începe să funcționeze noul Institut „Pasteur" din Lille și directorul său, dr. Albert Calmette, avînd nevoie de un colaborator medic veterinar, se adresează lui Nocard, care-i recomandă pe Guérin, a cărui competență o apreciase în Laboratorul său de la Alfort.

Sosit la Lille, Guérin este numit preparator și, sub conducerea lui

Calmette, se inițiază mai întîi în studiul veninurilor și tehnica seroterapiei antiveninoase, apoi trece la prepararea serurilor și vaccinurilor destinate bolilor contagioase ale animalelor domestice.

Tot în acest timp începe lunga și fructuoasa colaborare cu Calmette al cărui început este marcat prin cercetări asupra vaccinului antivariolic și a serului antitetanic, după care cei doi colaboratori își îndreaptă privirile spre studiul bacilului Koch și al tuberculozei, maladie care în acea epocă făcea pretutindeni numeroase victime, mai ales printre copii. Calmette, dorind să întreprindă un studiu sistematic asupra acestei redutabile boli, se decide să experimenteze, nu numai pe animale mici de laborator, ci și pe animale mari — bovine, cai, capre.

Se înțelege că, în asemenea împrejurări, tînărul recomandat de Nocard era binevenit și astfel tuberculoza și bacilul său devine inepuizabilul subiect de cercetat pentru acest cuplu ideal, în care Calmette era acela ce sugera ipotezele, iar Guérin le verifica experimental. În felul acesta, cei doi colaboratori — pe care-i va lega și o trainică amiciție — se completau reciproc de minune.

Cercetările lor în acest domeniu încep în anul 1908, cu o tulpină de bacil Koch, izolată de Nocard, din laptele unei vaci tuberculoase.

Însămînțînd acel bacil pe medii de cultură preparate din cartofi glicerinați, umectați cu bilă bovină, ei au abținut, în 1921 — după 230 de pasaje ale bacilului pe astfel de medii — o tulpină de bacili inofensivi, chiar în doze puternice pentru organismul mamiferelor sensibile la bacilul Koch, dar capabili să confere organismului o rezistență față de bacili foarte virulenți.

Mai rămîne aplicarea lui la om și atunci, fiind siguri de eficacitatea acestui bacil — denumit ulterior B.C.G. (inițiale ce reprezintă Bacicul Calmette și Guérin) — cei doi colaboratori au autorizat, în mai 1921, pe dr. Weill-Halle, directorul Școlii de puericultură de pe lîngă Facultatea de medicină din Paris, să vaccineze cu el un copil nou-născut, a cărui mamă murise bolnavă de ftizie și deci expus contagiunii. Rezultatul fiind pozitiv, șase luni după această primă vaccinare, dr. Weill-Halle trece la vaccinarea noilor-născuți în Hôpital de la Charité din Paris și, din 300 copii vaccinați, nici unul nu a murit de tuberculoză.

Acordîndu-i toată încrederea, prof. dr. Ion Cantacuzino introduce, în 1926, metoda imunizantă în România, care este a doua țară din lume unde, după Franța, s-a folosit vaccinarea cu B.C.G. în profilaxia tuberculozei.

În anul 1930, o regretabilă confuzie a umbrit pentru scurt timp bunul renume de care se bucura B.C.G. În Germania, la Lübeck, au fost vaccinați cu B.C.G. 252 de copii, dintre care 73 au murit de tuberculoză, contractată în urma vaccinării. Deoarece se credea că vaccinul fusese preparat la spitalul din Lübeck pornindu-se de la o cultură primită de la Institutul „Pasteur" din Paris, o campanie ostilă s-a dezlănțuit contra autorilor B.C.G., urmată de un penibil proces, care a durat 20 de luni, în timp ce unii dintre părinții victimelor pretindeau sume enorme drept despăgubiri.

Însă, după ample și minuțioase cercetări, s-a dovedit că vaccinul respectiv, din eroare, se preparase pornindu-se de la o cultură virulentă de bacili Koch de tip uman, care au putut fi izolați din organele micilor victime.

Inocuitatea B.C.G. fiind dovedită și pe deplin fixată ereditar, Comitetul internațional de experți pentru tuberculoză de pe lîngă Organizația mondială a sănătății (OMS) reunit la Geneva în 1960, ajunge la următoarele concluzii: *„Experiențele și cunoștințele acumulate demonstrează astăzi că vaccinarea prin B.C.G. conferă o protecție considerabilă contra tuberculozei, că riscurile și inconvenientele sînt neglijabile, așa că poate fi executată pe o scară largă, prin angajare de fonduri și de personal la îndemîna tuturor țărilor".*

Actualmente, sute de milioane de copii sînt vaccinați cu B.C.G., preparat în peste cincizeci de laboratoare din lume, printre care se numără și Institutul de microbiologie, parazitologie și epidemiologie „Dr. I. Cantacuzino" din București.

Interesant este că, în prezent, B.C.G. este experimentat, cu rezultate încurajatoare și în profilaxia leprei. Curativ, încă din 1926, cercetătorii Pons și Chastel au avut ideea să încerce B.C.G. în tratamentul leprei și au observat un efect favorabil, însă încercările lor nu au fost confirmate de alți cercetători contemporani.

Imunologic, chiar Calmette și Guérin, prin studii întreprinse în intervalul 1931—1932, au intuit relațiile ce ar putea să existe între tuberculoză și lepră. Au urmat apoi numeroase încercări efectuate într-un număr redus de laboratoare.

Oricare ar fi situația, la cel de-al IX-lea Congres internațional pentru lepră, ținut la Londra între 16—21 septembrie 1968, s-a propus totuși efectuarea în continuare pe scară largă a încercărilor de vaccinare cu B.C.G., ca mijloc profilactic contra leprei și a tuberculozei în țările unde aceste două entități morbide sînt endemice.

Bucurîndu-se de o autoritate științifică notorie, în anul 1950, Camille Guérin, care între timp își luase doctoratul în medicină veterinară, este ales președinte al Academiei de medicină din Paris.

Cu această ocazie, în discursul său de recepție, printre altele, a spus: *„Constatăm că nu sînt două medicini — umană și animală —, ci o singură patologie comparată, din cunoașterea căreia și o disciplină și cealaltă vor beneficia"*.

Exemplul concret al celor spuse este B.C.G., iar colaborarea dintre cele două discipline în domeniul antropozoonozelor este continuată astăzi cu succes.

Pentru meritele sale științifice, Camille Guérin a fost distins de România cu înalta decorație Crucea meritului sanitar, clasa I-a.

Încărcat și de alte onoruri, printre care marea demnitate franceză de Mare ofițer al legiunii de onoare, la 9 iunie 1961, acest mare binefăcător al umanității se stinge din viață la Paris, numele lui fiind înscris în panteonul mondial al marilor personalități care au ilustrat științele medicale.

BIBLIOGRAFIA PRINCIPALĂ

DALLOUX, YVETTE: *„La vie et l'oeuvre de Camille Guérin"*. Paris, 1969. DEINSE, van F.: *„Jean-Marie-Camille Guérin"*, în *La Presse Médicale*, nr. 41 din 30 septembrie, 1961. CAJAL, NICOLAE și IFTIMOVICI, RADU: *„Din istoria luptei cu microbii și virusurile"*, *Editura* științifică, București, 1964. * : *Bulletin de l'Institut Pasteur*, Paris, 1907. * : *Istoria medicinei universale*, sub îngrijirea prof. dr. doc. Valeriu L. Bologa, Editura medicală, București, 1970.

Prof. emerit dr. **CONSTANTIN SIMIONESCU**, București

PRIMA CONFERINȚĂ NAȚIONALĂ DE BIOLOGIE CELULARĂ ȘI MOLECULARĂ

În ziua de 28 septembrie 1972, la Facultatea de biologie din București, a avut loc Prima conferință națională de biologie celulară și moleculară, dedicată Celei de-a 25-a aniversări a proclamării Republicii. Organizată sub auspiciile Academiei R.S.R., Ministerul Educației și Învățămîntului, Academiei de Științe Medicale și Academiei de Științe Agricole și Silvice, această primă conferință s-a bucurat de o largă participare națională, reunind oameni de știință, cercetători și cadre universitare din București, Cluj, Iași, Craiova și Tg. Mureș.

Conferința și-a desfășurat lucrările pe secții, și anume: *citoenzimologie, citofiziologie, citogenetică și structuri* și *ultrastructuri*, reunind un număr de 76 comunicări științifice, elaborate de către 135 autori.

În *Secția de citoenzimologie* au fost prezentate comunicări privind structura asparginazei cristalizate, variația formelor moleculare enzimatice în procese de dediferențiere, specificitatea de organ a unor izoenzime din diverse organe de la plante, activitatea enzimatică în culturi celulare, diferențierea unor fosfataze izodinamice, studiul electroforetic al unor enzime în cursul dezvoltării embrionare la broască ș.a.

În *Secția de citofiziologie* au fost expuse studii asupra funcției de transport a membranelor celulare, rolului ionilor de hidrogen în inițierea fuziunii membranei plasmatice a celulelor eucariote, activității polienzimatice a proteinelor din plante, funcției cloroplastelor, rolului biologic al extractului de nămol asupra reglării metobolismului plantelor la temperaturi scăzute etc.

În *Secția de citogenetică* au fost prezentate cercetări asupra originii cromozomului X la mamifere, acțiunii gerovitalului H_3 asupra încorporării timidinei în culturi de celule renale, variației ADN în profaza meiotică de la pești, asupra ADN în condiții normale și patologice, studii genetice privind tumorile canceroase (cariotipul, aberațiile cromozomiale, histone) etc.

În *Secția de structuri și ultrastructuri* au fost prezentate comunicări asupra ultrastructurii virsurilor poliedrice nucleare de la insecte, ultrastructurii sporilor normali și iradiați, ultrastructurii cloroplastelor la plante, mecanismul cuplării excitației-contracției în unele tipuri de mușchi, tipurilor de celule endocrine și inervației intrinseci a pancreasului la păsări, structurii iridocitelor și melanocitelor dermale de la țipari, studii asupra unor structuri lamelare din oocitele de pești etc.

Dezbaterile, care au avut loc în cadrul fiecărei secţii, pe marginea comunicărilor prezentate, au fost fructuoase, evidenţiind însemnătatea unor asemenea manifestări (pe care le dorim permanentizate sub forma unor conferinţe sau congrese anuale), ca mijloc necesar şi util în comunicarea de idei, păreri, pentru progresul permanent al cercetărilor în domeniul biologiei celulare. De altfel, organizarea în ţara noastră a unei asemenea manifestări ştiinţifice se impunea de multă vreme.

Conferinţa a scos în evidenţă interesul foarte mare al institutelor de cercetări şi facultăţilor de învăţămînt superior în abordarea unor probleme majore, de mare însemnătate ştiinţifică a biologiei contemporane. Ne exprimăm părerea că, în viitor, conferinţele de biologie celulară vor avea o participare mult mai numeroasă, deoarece potenţialul existent în ţara noastră este mult mai mare. Fără a nega importanţa celorlalte ramuri ale biologiei, putem afirma cu toată convingerea că, celula animală şi vegetală, cu toate necunoscutele ei, constituie „piatra de încercare" a biologiei secolului nostru.

Cercetările de biologie celulară, indiferent prin ce premisă sînt elaborate, vor contribui la elucidarea unor probleme ştiinţifice fundamentale, de care depinde rezolvarea a numeroase aspecte ale biologiei practice aplicative din toate sectoarele.

Lector univ. **RADU MEŞTER**
Facultatea de biologie, Bucureşti

RECENZII

IGOR AKIMUŞKIN: **BIOLOGIE DISTRACTIVĂ.** Editura „Albatros", Colecţia „Cristal" Bucureşti, 1972, 427 pag.

„Biologia distractivă", tradusă de Iuliana Niculescu şi Olga Andrici, spre deosebire de lucrările anterioare ale acestui talentat autor, editate la noi, cu o problematică relativ restrînsă, îmbrăţişează un cerc foarte larg şi variat de probleme ale biologiei contemporane şi altor ştiinţe ale naturii (geologie, ecologie, citologie, trofologie, genetică, antropologie, fiziologie, biochimie vegetală şi animală, biologie generală, medicală, hidrobiologie ş.a.).

Aceste variate şi multiple probleme ale biologiei moderne, în primul rînd, fac obiectul a peste 110 scurte informaţii, grupate în unsprezece capitole, purtînd în majoritate, ca şi informaţiile sau subcapitolele, titluri sugestive.

Capitolul I intitulat „Marele prolog" se referă la problemele interesante şi actuale ale genezei Pămîntului, formării continentelor şi hidrosferei, originii vieţii şi omului. Următoarele două capitole („Parada naturii" şi „Micromecanica vieţii"), cuprind date şi informaţii de ecologie generală, biologie celulară, fiziologie vegetală şi animală.

Capitolul IV — „Genetica" — tratează o serie de probleme ale geneticii moderne („Dialectica la izvoarele vieţii", „Ereditatea şi legile ei" etc.).

În capitolele V—VIII sînt dezbătute numeroase probleme de antropologie şi mai cu seamă de neurofiziologie şi fiziologia circulaţiei. Ultimele trei capitole („Cum îşi dobîndesc pîinea cea de toate zilele", „Agresiunea şi apărarea", „Alergia — prieten sau duşman", „Slavă veşnică apei"), cuprind informaţii variate şi interesante cu privire la problemele trofologiei vegetale şi animale, ale medicinei, imunologiei ale biologiei generale, hidrobiologiei ş.a.

Autorul a acordat prioritate faptelor şi rezultatelor din ultimele decenii obţinute de naturaliştii ce activează în diferitele domenii ale biologiei.

După cum menţionează în introducere, la realizarea lucrării el a conlucrat şi colaborat cu oamenii de ştiinţă şi litere, care au şi redactat parte din subtitlurile ultimelor trei capitole.

Pentru masele largi de cititori, iubitori ai ştiinţelor naturii, lucrarea constituie o bună şi bogată sursă de informare ştiinţifică în numeroasele şi variatele probleme ale biologiei contemporane. Prin conţinutul său bogat şi actual, precum şi prin forma atrăgătoare de prezentare a acestuia, cartea întruneşte, ca şi lucrările sale anterioare, calităţile necesare acestui gen de literatură.

Volumul este ilustrat de numeroase desene şi fotografii care întregesc conţinutul instructiv şi interesant al cărţii.

Conf. univ. dr. **M. Papadopol,** Bucureşti

BATSCHELET, EDWARD: **INTRODUCTION TO MATHEMATICS, FOR LIFE SCIENTISTS (INTRODUCERE ÎN MATEMATICĂ PENTRU BIOLOGI).** Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New-York, 1971, 496 p., 200 fig.

Cunoscuta editură „Springer" a luat inițiativa publicării unor monografii consacrate biomatematicii. Volumul al doilea din seria „Biomathematics" este scris de profesorul Edward Batschelet, de la Institutul de matematică al Universității din Zürich (Elveția). Autorul este un cunoscut matematician pe care îl preocupă problemele biologiei. În 1965 a publicat o altă lucrare de biomatematică, intitulată „Statistical methods for the analysis of problems in animal orientation and certain biological rhythms" (Metode statistice pentru analiza problemelor în orientarea animalelor și unele ritmuri biologice).

Cartea pe care o recenzăm se adresează biologilor, medicilor și agronomilor cu o oarecare pregătire în matematică. Subiectul este tratat cu multă competență, iar cartea răspunde actualelor cerințe pe plan mondial, cînd metodele matematice au devenit un instrument prețios pentru multe ramuri ale biologiei, cum sînt fiziologia, biochimia, genetica, ecologia, geobotanica, teoria evoluției și chiar taxonomia.

În capitolul I cititorul este introdus în cea mai elementară noțiune matematică : numerele reale. Fiecare paragraf privind rezultatele măsurătorilor, calcularea procentelor, legile algebrei, numerele relative, inegalitățile etc. este însoțit de exemplificări din biologie. Matematica contemporană, cu elemente de logică simbolică (simboale, reuniuni, intersecții, negare și implicare, algebra booleană), constituie obiectul capitolului al II-lea. Pe larg, și deosebit de sugestiv, sînt prezentate relațiile și funcțiile : funcția liniară (cap. III), funcția putere și cele înrudite cu ea (cap. IV), funcțiile periodice (cap. V) și funcțiile exponențiale și logaritmice (cap. VI). Asupra acestora se revine ulterior (în cap. X), după ce în prealabil autorul a introdus pe cititor în alte capitole ale matematicii, dificile din punctul de vedere al biologului (limite, calcul diferențial și integral).

Capitolul VII tratează despre folosirea metodelor grafice în matematică și biomatematică. Din punct de vedere metodologic capitolul este deosebit de instructiv. Sînt descrise diferite tipuri de scări neliniare (semilogaritmică, logaritmică, curbilinie, carta triunghiulară, nomografele, vederea sau graficele spațiale — adică în trei dimensiuni), precum și metodele de construire a lor.

Capitolul VIII tratează limitele, scopul său fiind de a face inteligibile, pentru biologi, calculul diferențial și integral. Acestea sînt apoi expuse pe larg în capitolul IX. După ce cititorul și-a însușit tehnica calculului, diferențial și integral, autorul dezbate din nou, dar de pe alte poziții și cu o altă perspectivă, funcțiile exponențiale și logaritmice (cap. X).

În expunerea materialului autorul pleacă de la simplu spre complex, iar cunoștințele dobîndite în studierea și parcurgerea capitolelor introductive servesc la înțelegerea noțiunilor mai dificile din capitolele următoare. Toate noțiunile privind funcțiile de diferite tipuri, grafurile, calculul diferențial și integral sînt folosite în ultima parte a cărții pentru a introduce cititorul în alte probleme și mai dificile la prima vedere, cum ar fi ecuațiile diferențiale obișnuite și funcțiile de două sau mai multe variabile independente (cap. XI și XII). În fine ultimele trei capitole sînt consacrate calculului probabilităților, cu toate consecințele sale pentru cercetarea biologică (cap. XIII), matricelor și vectorilor (cap. XIV), precum și numerelor complexe (cap. XV).

Meritul deosebit al cărții constă în faptul că este accesibilă, atît cadrelor didactice universitare care predau biomatematica, cît și biologilor cercetători în laborator, care, pot singuri să învețe elementele de matematică necesare investigațiilor lor. În această muncă diversificată, specialiștii din ambele domenii sînt ajutați de un număr variabil de probleme, uneori pînă la 30, existente la sfîrșitul fiecărui capitol. Problemele sînt legate de materia capitolului respectiv, iar exemplele sînt luate, oriunde a fost posibil, din domeniul biologiei. La sfîrșitul cărții se află : apendicele cu răspunsurile la probleme, o bibliografie selectivă privind principalele lucrări de biomatematică și un index general de autori și de subiecte.

Dr. Viorel Soran, Cluj

BENNO SPREY: **UNTERSUCHUNGEN ZUR WIRKUNG VON RÖNTGENSTRAHLEN AUF DIE LICHTABHÄNGIGE DIFFERENZIERUNG VON ETIOPLASTEN ZU CHLOROPLASTEN. (Cercetări cu privire la influența radiațiilor Röntgen asupra diferențierii, dependentă de lumină, de la etioplaste la cloroplaste).** Kernforschungsanlage, Jülich, 1970, 187 pag.

Lucrarea cuprinde cele mai recente date cu privire la modificările survenite asupra celulei vegetale, prin aplicarea radiațiilor ionizante.

Trecerea de la hetero- la autotrofie, în cazul plantelor etiolate, este caracterizată structural prin trecerea de la etioplaste la cloroplaste, iar funcțional prin sinteze plastidiale ale acizilor nucleici, proteine, hidrați de carbon, lipide și pigmenți, toate depinzînd de prezența luminii.

Studiile întreprinse de autor, pe frunze primare etiolate de *Hordeum vulgare* (soiurile „Atlas" și „Bido"), au reușit să clarifice mersul procesului de diferențiere de la etioplaste la cloroplaste, luîndu-se drept criterii de apreciere aspectele ultrastructurale și funcționale. Prima modificare caracteristică în timpul genezei cloroplastelor a constat în reținerea sintezei clorofilei în faza lineară. În această fază radiațiile Röntgen nu au nici o influență asupra corpului prelamelar, dependent de lumină, în timpul reducției de protoclorofilid. Însă, la nivelul ultrastructural al diferențierii membranei fotosintetice se formează spații veziculare intratilacoidale în grane și stromatilacoide. De asemenea, are loc o depozitare a tilacoidelor scurte, răsucite în osmiofile, cu structură rotundă. În stromă radiațiile Röntgen au favorizat nesegregarea plastoglobulelor, ca rezultat al formării tilacoidelor în faza lineară. Mai departe are loc o degenerare a plastidelor care se manifestă prin disimilarea membranelor tilacoide existente, mărirea diametrului plastoglobulelor și diformarea profilului plastidelor spre forme ameboidale. Luînd în considerare sintezele cuplate cu geneza aparatului fotosintetic, rezultă că în urma iradierii cu raze Röntgen are loc o încetinire a fazei de sinteză a clorofilei, a producției fotosintetice, întîrzierea asimilării CO_2, eliberarea redusă de O_2 și schimbarea cantitativă a produșilor intermediari marcați cu C^{14} din faza pentafosfatului reductiv.

Pentru clarificarea cauzei blocării sub influența radiațiilor au fost făcute cercetări cu inhibitori specifici ai sintezei ADN, ARN și proteinei. Inhibitorii sintezei ADN nu provoacă blocări de diferențiere ale genezei cloroplastelor, dependentă de lumină. Înverzirea parțială poate fi cauzată de reținerea replicării ADN plastidic, în așa fel încît numărul micșorat de plastide să devină cauza conținutului scăzut de clorofilă. Antimetaboliții sintezei ARN cauzează însă o blocare de diferențiere a etioplastelor, însoțită de o sinteză scăzută a clorofilei și împiedicarea formării granatilacoidelor. Legăturile proteinelor specifice plastidelor și deficitul produșilor intermediari cu C^{14} ai asimilării fotosintetice a CO_2 ar putea fi induse prin neosinteza enzimelor participante la ciclul Calvin, prin împiedicarea sintezei ARN dependent de lumină, a ribozomilor plastici în faza lineară. Schimbarea cantitativă a produșilor intermediari cu C^{14} arată că sinteza enzimelor din garnitura enzimatică a fazei pentafosfatului reductiv intră, în același timp, în acțiune și privește toate enzimele în egală măsură. Blocarea sintezei clorofilei, respectiv a carotinoidelor, duce la scăderea conținutului proteinelor structurale lamelare, care poate fi indusă cu neutroni. Plecînd de la corelația între conținutul în ADN și rezistența la iradieri s-au făcut cercetări în direcția unei controlări a asimilației clorofiliene la sorturile diploide și tetraploide. O mare rezistență la iradieri se bazează pe reactivarea plastidelor ADN.

Problema cercetată de Benno Sprey ne înfățișează fenomenul complex legat de aplicarea radiațiilor Röntgen asupra plantelor de cultură și a posibilităților de obținere a efectelor biopozitive. Concomitent cu expunerile teoretice, privind efectele radiațiilor Röntgen asupra plantelor de *Hordeum vulgare*, sînt prezentate și experiențele, care relevă interesul practic al acestor fenomene pentru agricultură.

Dr. **G. Curticăpeanu**, București

ALBERTO ANCILOTTO, ANGELA GROLLA e SERGIO ZANGHERI: **NEL MONDO DELLE FARFALLE. I. BRUCHI (În lumea fluturilor. Larvele).** Ed. Arnoldo Mondadori, 1970, Milano, 201 pag., 275 fig.

Partea generală (19 pag.) începe cu o prezentare a morfologiei larvelor, arătîndu-se apoi cîteva particularități ale femelelor în depunerea ouălelor, numărul acestora, formarea lor. Paginile următoare sînt consacrate biolo-

giei larvelor : hrana, hibernarea, generații anuale, năpîrlirea, schimbări în forma larvei, culoare și dimensiuni etc. Cîteva date asupra crisalidei completează morfologia și biologia stadiilor preimaginale. Urmează cîteva informații despre dușmani (paraziți și prădători) și despre interesantele fenomene de homocromie, homotipie și mimetism. Această parte generală se încheie cu indicații privind strîngerea larvelor și creșterea lor în captivitate. Textul este expus clar și însoțit de desene foarte sugestive. Astfel, în 6 desene sînt prezentate diferite stadii în dezvoltarea speciei *Stauropus fagi*, a cărei larvă are o formă cu totul particulară. Fenomenul de homotipie este sugestiv arătat de fig. XI, în care de-abia se poate distinge larva unui geometrid de ramura pe care este fixată. La fel de edificatoare este și fig. XXXIII, în care larva de *Cucullia artemisiae* nu se distinge de florile plantei *Artemisia*, pe care se găsește.

Partea specială cuprinde 275 specii, repartizate în 200 de genuri și 28 de familii. La fiecare specie este indicat arealul în regiunea palearctică, planta sau plantele gazdă și numărul de generații, cu modalitățile de iernare. Răsfoind planșele colorate ale părții speciale cititorul găsește la fiecare specie cîte ceva de admirat. Unele te impresionează prin forma larvelor cu numeroși spini, coarne, protuberanțe sau smocuri de peri, altele prin variația desenului și coloritului sau prin adaptarea minunată a corpului la culoarea, uneori și la forma suportului pe care se găsește.

Cei doi autori ai planșelor au îmbinat în munca lor precizia științifică cu talentul artistic de fotografi și au reușit să dea publicului o operă valoroasă, neîntrecută pînă în momentul de față. Este plăcut pentru noi să prezentăm o asemenea operă, pe cît de agreabilă, pe atît de instructivă și utilă și de aceia o recomandăm cu toată căldura, atît specialiștilor, cît și amatorilor. Volumul, foarte elegant, este editat în condiții grafice excelente ceea ce sporește și mai mult interesul pentru această lucrare.

Valoarea acestui atlas constă în aceia că el are o dublă calitate, rar întîlnită în lucrări similare : este o lucrare de popularizare și în același timp o operă de un înalt nivel științific. Ca operă de popularizare ea se adresează tuturor celor ce se interesează de entomologie, fără a fi specialiști. Textul introductiv cuprinde datele elementare necesare pentru inițierea în studiul lepidopterologiei ; acest text este perfect inteligibil de oricine, autorul prezentînd foarte clar numai datele de morfologie și biologie necesare, fără a intra în detalii. Astfel cititorul, fără să aibă o pregătire în domeniul entomologiei, se poate perfect iniția cu acest text agrementat de admirabile planșe colorate, o adevărată desfătare pentru cititor. Dar lucrarea se adresează și specialiștilor — zoologi, entomologi și lepidopterologi — care pot găsi, în partea specială, numeroase date privind răspîndirea geografică a speciei și biologia larvei. Îmbinarea în mod fericit, în aceiași lucrare, a acestor două calități face din ea o operă foarte utilă, atît specialiștilor, cît și amatorilor neinițiați. Ea constituie în același timp o lectură agreabilă și interesantă pentru oricine și își găsește un loc în biblioteca oricărui bibliofil, indiferent de specialitatea sa.

Prof. univ. dr. Eugen V. Niculescu,
București

CURSURI DE VARĂ [1])

În vara acestui an, Societatea de științe biologice din R.S.R., în colaborare cu Uniunea sindicatelor din învățămînt, știință și cultură, a organizat cursuri de vară în județele Timiș și Neamț, la care au participat cadre didactice — biologi — din diferite județe ale țării, membri ai Societății.

Desfășurîndu-și activitatea la scurt timp după Conferința Națională a P.C.R., în programele acestor cursuri un loc deosebit l-au ocupat informările privind hotărîrile luate de Conferință, în special cele referitoare la învățămînt și cercetarea științifică.

★

Cursul de vară din județul Timiș. Activitatea acestui curs, la care au participat 34 cadre didactice din diferite județe ale țării, s-a desfășurat între 24 iulie—6 august a.c., îndrumarea organizatorică fiind asigurată de V. Necșoiu, secretar științific al S.S.B.

La deschiderea cursului, făcută de către conf. univ. dr. N. Frăsinel de la Universitatea din Timișoara, președintele filialei Timiș a S.S.B. au participat prof. dr. doc. I. T. Tarnavschi, vicepreședinte al S.S.B. și conf. univ. dr. I. Popescu, secretar general al S.S.B.

În cuvîntul de deschidere a fost evidențiat rolul deosebit de important pe care îl au aceste cursuri de vară în perfecționarea continuă a cadrelor didactice, atît prin verificarea periodică a cunoștințelor participanților, cît și prin asimilarea de noi cunoștințe pe care cercetarea științifică le descoperă fără încetare.

Programul cursului, alcătuit cu sprijinul filialei Timiș a S.S.B. și la a cărui realizare, în condiții optime, și-au adus contribuția o serie de cadre didactice valoroase de la Universitatea și Institutul agronomic din Timișoara, a cuprins informări asupra hotărîrilor Conferinței Naționale a P.C.R., cu referire specială la învățămînt, prezentarea activității economico-sociale ce se desfășoară în județul Timiș, informări științifice de specialitate și aplicații practice pe teren.

Avînd, în principal, un caracter practic-aplicativ, activitatea desfășurată a oferit cursanților posibilitatea cunoașterii unor probleme referitoare la biocenozele din acest colț al țării, precum și a unor aspecte privind flora, fauna și geologia zonelor străbătute în cadrul aplicațiilor. De asemenea, cursanții au colectat și determinat, sub îndrumare competentă, un bogat material botanic, zoologic și geologic, caracteristic Banatului, pe care îl vor folosi ca material didactic în munca la catedră și pentru îmbogățirea colecțiilor din laboratoarele biologice școlare.

Pe traseele străbătute, cursanții au avut posibilitatea, ca în afara cunoașterii aspectelor floristice și faunistice, să viziteze unități industriale și agricole, monumente istorice și zone folclorice, să cunoască realizările oamenilor muncii din această parte a țării.

Aplicațiile pentru cunoașterea florei și faunei au fost făcute pe traseele : Timișoara — Lipova — Arad — Timișoara (cu această ocazie au fost vizitate și unele monumente de importanță istorică și arhitectonică) ; Timișoara — Reșița (vizitarea zonei industriale) — peștera Comarnic — Carașova — Reșița ; Reșița — munții Semenic — Reșița ; Reșița — Oravița — Marila — Cheile Nerei — Caransebeș ;

---

[1]) Consiliul de conducere al Societății de științe biologice din R.S.R. mulțumește și pe această cale organelor de partid și de stat județene și locale, conf. univ. dr. N. Frăsinel, conf. univ. dr. M. Bizerea, lector univ. dr. L. Schrött, de la Universitatea Timișoara, conf. univ. dr. Gr. Stere, de la Institutul agronomic Timișoara, lectot dr. M. Roșa, de la I.C.P.P.D. Timișoara, cercetător Fr. König, de la Muzeul Banatului, prof. univ. dr. doc. C. S. Antonescu, conf. univ. dr. I. Anghel, lector univ. dr. Cl. Tudorancea și cercet. șt. dr. I. Lungeanu, de la Facultatea de biologie, București, prof. univ. dr. doc. M. Băcescu, membru coresp. al Academiei, de la Muzeul de istorie naturală „Gr. Antipa", personalului științific al Stațiunii de cercetări biologice, geografice și geologice „Stejarul", Pîngărați și în mod special dr. I. Andriescu, directorul stațiunii pentru sprijinul acordat în realizarea cu bune rezultate a acestor cursuri de vară.

Caransebeş — Herculane — muntele Domogled — Caransebeş ; Hidrocentrala Porţile-de-Fier — Drobeta-Turnu-Severin (vizitarea muzeului) — Caransebeş ; Caransebeş — Haţeg (vizitarea rezervaţiei de zimbri) — Sarmizegetusa (vizitarea ruinelor cetăţii romane) — Caransebeş — Timişoara. De asemenea, au fost făcute aplicaţii la Parcul dendrologic de la Bazoş şi pe sărăturile de la Diniaş.

În cadrul acestor aplicaţii, care s-au desfăşurat sub îndrumarea ştiinţifică a lector univ. dr. L. Schrött, conf. univ. dr. Gr. Stere şi conf. univ. dr. M. Bizerea, cursanţii au avut posibilitatea să colecteze un bogat material floristic şi faunistic.

Programul cursului a mai cuprins şi o vizită la Staţiunea republicană a tinerilor naturalişti de la Timişoara, care a prilejuit realizarea unui rodnic schimb de experienţă. Astfel prof. Fr. Halasz şi prof. I. Cipău, din conducerea staţiunii, au împărtăşit cursanţilor din activitatea pe care o desfăşoară aici elevii şi studenţii. De asemenea, a fost vizitată Staţiunea experimentală Lovrin, unde lector dr. N. Roşa, a prezentat participanţilor, pe viu, roadele aplicării rezultatelor cercetării fundamentale în practică.

O impresie deosebită a produs asupra cursanţilor vizita făcută la liceul din comuna Periam, dotat cu cele necesare pentru desfăşurarea activităţilor tehnico-productive la nivelul cerut.

Vizita făcută la Muzeul Banatului a oferit posibilitatea cursanţilor să cunoască pe lîngă alte exponate interesante şi colecţia de lipidoptere realizată de cunoscutul cercetător Fr. König.

Programul cursului a mai cuprins şi o serie de prelegeri cu subiecte de actualitate din diferite discipline biologice, prezentate de cadre didactice de specialitate de la instituţii de învăţămînt superior din Timişoara.

Apreciind această formă de activitate ca foarte utilă pentru munca la catedră, profesorii participanţi au subliniat necesitatea organizării în continuare a unor astfel de cursuri.

★

Cursul de vară din judeţul Neamţ, la care au participat 28 cadre didactice din diferite judeţe ale ţării, şi-a desfăşurat activitatea în perioada 3—17 august a.c. la Staţiunea de cercetări biologice geografice şi geologice „Stejarul"-Pîngăraţi.

Îndrumarea organizatorică a fost asigurată de Victoria Cogan, redactor al S.S.B. şi prof. Lorin Popescu, directorul Şcolii generale din comuna Creţeni, judeţul Vîlcea.

Programul realizat cu sprijinul conducerii staţiunii, a fost astfel alcătuit încît să valorifice la maximum posibilităţile deosebite pe care le poate oferi Staţiunea. De aceea, pe lîngă informarea referitoare la dezvoltarea economico-socială a judeţului, precum şi aceea referitoare la caracteristicile geografice, geomorfologice, la cele zonale de floră şi faună, s-a urmărit în mod deosebit realizarea şi stabilirea pe întreaga perioadă a unui contact nemijlocit între munca de cercetător ştiinţific şi aceea de profesor. Tocmai în acest scop au fost incluse în program ore de lucrări practice, în care cursanţilor li s-a creat dubla posibilitate : de a cunoaşte pe viu preocupări şi realizări în cercetarea ştiinţifică românească în domeniul biologiei, şi de a efectua unele preparate cromozomiale, prelucrarea unor probe de apă în vederea cunoaşterii gradului de poluare, împăierea unei păsări etc., lucrări utile în activitatea la catedră. Eficienţa acestei activităţi a fost mult sporită şi prin angajarea unor discuţii bilaterale (cursanţi-cercetători), în care cursanţii au beneficiat de o bogată informare, precum şi de clarificarea şi fixarea multor probleme teoretice.

O atenţie deosebită a fost acordată informării cursanţilor asupra hotărîrilor adoptate de recenta Conferinţă Naţională a P.C.R., insistîndu-se pe aplicabilitatea lor în etapa actuală de făurire a societăţii socialiste multilateral dezvoltate. De asemenea, a fost făcut un tur de orizont privind situaţia politică internaţională, evidenţiindu-se politica internă şi externă pe care o desfăşoară P.C.R. Materialele au fost prezentate de prof. dr. C. Potîngă, secretar al Comitetului judeţean P.C.R. Neamţ, şi lectori ai cabinetului P.C.R., jud. Neamţ.

Tematica conferinţelor de specialitate a permis asigurarea informării participanţilor asupra unora dintre principalele probleme de biologie modernă, cum ar fi : „Aspecte ale teoriei sistemice şi explicarea unor fenomene biologice de pe poziţia acestei teorii" (lector univ. dr. Claudiu Tudorancea), „Repro-

ducerea apomictică și semnificatia sa evolutivă" (cercet. I. Bîra), „Poluarea, fenomen de mare actualitate" (prof. univ. dr. doc. C. S. Antonescu) etc.

Programul cursului a cuprins o aplicație practică pe rîul Bistrița, condusă de cercetător pr. dr. Antoaneta Șerban, în cadrul căreia s-a urmărit studierea gradului de poluare a rîului.

În acest scop a fost vizitată zona de maximă poluare celulozică aflată în jurul Fabricii „Comuna din Paris" din orașul Piatra-Neamț, precum și zona poluată de lîngă Fabrica „Reconstrucția", cursanților fiindu-le prezentate studiile ce se întreprind pentru înlăturarea acestui proces. De asemenea, a fost vizitată comuna Vînători din apropiere de Piatra-Neamț, unde datorită gradului avansat de poluare a pînzei freatice, de către reziduurile provenite de la fabrici, apa din fîntîni a devenit nepotabilă. Și aici, cursanții au putut face cunoștință cu măsurile luate pentru înlăturarea procesului de poluare.

Pe lacul de acumulare Bicaz, sub îndrumarea științifică a prof. univ. dr. doc. C. S. Antonescu și a cercetător C. Măzăreanu, au fost efectuate, cu ajutorul unei aparaturi adecvate, o serie de cercetări hidrobiologice.

Cu deosebit interes a fost vizitată Stațiunea hidrobiologică „Potoci"-Bicaz, unde pe lîngă informațiile privind activitatea de cercetare care se desfășoară aici, cursanții au avut posibilitatea să vizioneze un film privind activitatea pe care o desfășoară Laboratorul submers al stațiunii „Stejarul". Emoționantă a fost convorbirea pe care au avut-o cursanții, prin intermediul T.V., cu cercetătorii aflați de mai bine de o lună, la adîncimea de 10 m, în Laboratorul submers.

În cadrul aplicației făcută pe masivul Ceahlău, cursanții au făcut cunoștință cu flora și fauna de aici, putînd totodată să colecteze un bogat material. De asemenea, în cadrul aplicației de pe muntele Păru, au făcut o serie de observații asupra avifaunei din această zonă.

În vederea perfecționării profesionale, au fost organizate o serie de ședințe-dezbateri în cadrul cărora cadrele didactice participante au împărtășit din experiența la clasă. În felul acesta, s-a realizat un schimb fructuos de opinii pe probleme mai acute ale procesului de predare-învățare cum ar fi : pregătirea multilaterală a elevilor, înființarea laboratoarelor școlare, crearea de cercuri științifice de elevi, organizarea de ateliere și loturi școlare în vederea desfășurării în condiții optime a activităților tehnico-productive.

Regiune deosebit de înzestrată natural, județul Neamț a oferit participanților la acest curs dese ocazii de relaxare, în excursiile organizate la mănăstirile Văratec, Agapia, Neamț și la Cetatea-Neamț.

De asemenea, tuturor acestora le pot fi adăugate expunerile cu subiecte deosebit de atractive, mixate de diapozitive sau filme, ca : „Aspecte din flora și fauna bazinului mediteraneean" (dr. Ionel Andriescu), „Impresii dintr-o vizită în S.U.A." (conf. univ. dr. I. Anghel), „Aspecte din expediția franceză din Mauritania" (prof. dr. doc. M. Băcescu) etc.

În ședința de închidere a cursului de vară, profesorii participanți au apreciat unanim, în cuvîntul lor, utilitatea acestei forme de pregătire post-universitară, în activitatea lor la catedră. Importante ni se par sugestiile consemnate cu acest prilej, printre care amintim : organizatorii — respectiv Societatea — să cunoască din timp problemele care i-ar interesa pe cursanți, astfel încît tematica conferințelor să fie axată pe aceste probleme. De asemenea, odată stabilită tematica, textul conferințelor să fie trimis Stațiunii, care se angajează să le prezinte, din timp, cursanților, într-o culegere litografiată.

CUPRINSUL REVISTEI „NATURA" PE ANUL 1972

Autorul	Titlul lucrării	Nr. rev.	Pag.
1	2	3	4
	EDITORIALE		
* * *:	Mesaj către 3 miliarde şi jumătate de pămînteni	3	3
* * *:	În pas cu activitatea întregului popor	4	3
* * *:	La a 25-a aniversare a proclamării Republicii	6	3
	PROBLEME ALE BIOLOGIEI		
Biochimie			
O. Tămaş, V. Tămaş:	Unele aspecte cu privire la rolul biochimic şi metabolizarea carotinoidelor în organismele animale	3	40
Biologie			
C. Vlădescu:	Biologia moleculară şi sistematica animală	1	32
C. Maximilian:	Evoluţia umană: probleme	4	28
N. Botnariuc:	Selecţia naturală	5	3
O. Munteanu:	Dogma centrală a biologiei moleculare	5	10
Botanică			
Em. Stoica:	Stomatele şi mecanismul lor de funcţionare	4	36
Gh. Acatrinei:	Cancerul la plante	5	33
D. Rădulescu:	Ţesutul mecanic şi arhitectonica plantelor superioare	6	29
Fiziologie animală			
C. A. Picoş:	Bazele structural-funcţionale ale memoriei	1	10
Fiziologie vegetală			
E. Brugovitzky, E. Teodoreanu:	Efectele, biosinteza şi mecanismul de acţiune a etilenului	4	46
Genetică			
P. Raicu, V. Mihăilescu, C. Simionescu:	Th. H. Morgan, fondatorul citogeneticii	3	20
	Contribuţii româneşti la fundamentarea geneticii ca ştiinţă	4	6
Hidrobiologie			
H. Skolka:	Problema hidrogenului sulfurat din Marea Neagră	2	30
Microbiologie			
L. Ioanid:	Relaţii de parazitism între microorganisme	1	23
Ocrotirea naturii			
S. Apostol, Al. Călugăr:	Plantele şi poluarea atmosferei	2	21

Continuare

Autorul	Titlul lucrării	Nr. rev.	Pag.
1	2	3	4
Şt. Peterfi, A. Barna, Fr. Nagy-Toth:	Algele în tratamentul apelor poluate	3	6
C. S. Antonescu:	Consideraţii ecologice asupra poluării	6	42
Paleontologie			
Nec. Macarovici	Evoluţia vieţii în timpul paleozoicului	4	11
I. Turculeţ:	Evoluţia vieţii în era mezozoică	5	18
Zoologie			
A. Murgoci:	Migraţia insectelor	1	3
F. Piotrowschi:	Unele probleme privind interrelaţiile gazdă-parazit la insecte	2	3
Al. Popescu:	Controverse asupra originii şi evoluţiei vertebratelor	2	9
V. Preda, O. Crăciun:	Mecanismele procesului regenerativ la vertebrate	3	13
M. Hamar:	Probleme actuale ale etologiei	3	30
C. Bogoescu, Vl. Gusic:	Tipuri de organizare şi evoluţie a sistemului nervos la necordate şi cordate	6	7
	BIOLOGIA ÎN ŞCOALĂ		
A. Logofătu, M. Picoş:	Lecţia de predare-învăţare prin lucru în grup cu tema „Evoluţia aparatului circulator în seria animală", la clasele speciale de biologie	1	38
Z. Parlin:	Folosirea experimentelor de laborator în predarea cap. „Selecţia artificială" la anul IV de liceu	1	46
C. Peteu:	Predarea lecţiilor despre „Structura externă şi internă la păsări" la anul II de liceu . . .	1	50
M. Picoş:	Eficienţa aplicării problematizării în predarea zoologiei vertebratelor	1	56
I. Ceauşescu, S. Manolescu:	Experienţe de fiziologie animală care pot fi efectuate în laboratorul şcolar	1	59
M. Mărieş:	Activitatea tehnico-productivă, parte integrantă a procesului de instruire şi educare a tineretului şcolar	1	64
C. Amtmann:	Rolul profesorului de biologie în activitatea tehnico-productivă	1	65
P. Botaşiu:	Ferma şcolară	1	67
M. Ivan:	Predarea temei „Funcţia de reproducere", la anul III clase speciale de biologie	2	38
I. Jocu:	Un experiment folosit la predarea lecţiei „Fiziologia reproducerii la om"	2	43
M. Bejenaru:	Cum predăm tema „Originea omului", la anul IV de liceu	2	46
Gv. Ilie:	Introducerea unor cunoştinţe de genetică umană la clasa a VIII-a	2	50
N. Boroş:	Evidenţierea unora dintre virtuţile formative ale învăţării prin descoperire, la obiectul „Cunoştinţe despre corpul omenesc" . . .	2	53

Continuare 2

Autorul	Titlul lucrării	Nr. rev.	Pag.
1	2	3	4
M. Dulfu :	Din experienţa predării cap. „Funcţia de excreţie"	2	55
A. Ionel :	Predarea prin problematizare a lecţiei „Metabolismului" la clasa a VII-a	2	58
I. Dărăbăneanu :	Material didactic funcţional „Reflexul condiţionat al salivaţiei"	2	62
L. I. Ionescu :	Cum am folosit terenul experimental şcolar în activitatea cu elevii	2	64
D. V. Ioan :	Tabăra apicolă — mijloc de educare prin muncă	2	66
Gh. I. Matei :	Din activitatea cercului de legumicultură	2	69
S. Codorean :	Organizarea şi desfăşurarea activităţilor tehnico-productive	2	71
Gh. Dihoru :	Determinarea plantelor	3	47
Al. Marton :	Cîteva aspecte practice privind studierea algelor	3	52
V. Ionescu, I. Cristurean :	Indicaţii asupra recoltării şi conservării unor plante pentru colecţii	3	57
D. Dumitrescu, D. Manoleli :	Metode de colectare, preparare şi conservare a nevertebratelor	3	64
T. N. Mirescu, F. Popa :	Activităţile tehnico-productive, mijloc de educare prin muncă şi pentru muncă	3	76
I. Jocu :	Predarea cap. „Materia vie" la clasele speciale, cu ajutorul lucrărilor de laborator	4	54
E, Mîndruşca, M. Ciurchea, E. Kukar, I. Kettner :	Aspecte de modernizare în predarea cap. „Sistemul osteo-muscular"	4	57
E. Gabor, T. B. Tătaru, A. Manea :	Rolul lecturii suplimentare în predarea zoologiei	4	63
Gh. N. Milea :	Laboratorul de biologie şi valenţele sale	4	67
M. Mătieş, Gh. Truţă :	Naturalizarea păsărilor, temă pentru cercul de biologie	4	70
Th. Marinescu :	Folosirea fişei pe ozalid	4	72
V. Ciobanu :	Folosirea tăbliţei „Pressey" în aprecierea şi verificarea cunoştinţelor	4	74
Z. Mezei :	Instalaţie didactică pentru studierea respiraţiei	4	77
* * * :	Aspecte ale desfăşurării activităţii tehnico-productive în şcoli	4	79
N. Cîmpeanu :	Metodica predării cap. „Subîncrengătura gnatostomi. Supraclasa peşti" la anul I al claselor speciale de biologie	5	44
Z. Partin :	Folosirea experimentelor de laborator în predarea lecţiei „Ereditatea şi variabilitatea" la anul IV de liceu	5	48
Gv. Ilie :	Predarea problematizată a cap. „Organizarea materiei vii" la anul IV de liceu	5	52
M. Vlad :	Metodica unei lecţii de laborator cu tema „Analiza semninţei" la clasa a V-a	5	56
A. Bogdan :	Cum am organizat lucrarea practică de recunoaştere a fosilelor	5	58

Continuare 3

Autorul	Titlul lucrării	Nr. rev.	Pag.
1	2	3	4
D. V. Ioan :	Despre folosirea literaturii beletristice la lecţiile de biologie	5	60
C. Căşeriu :	Lucrări practice de laborator la lecţiile de biologie. Organizarea şi desfăşurarea lor . . .	5	61
Al. Győrfi :	Posibilităţi de folosire a „microscopului stilou" în scopuri didactice	5	63
* * * :	Aspecte ale activităţii tehnico-productive din şcoli	5	65
S. E. Niculescu :	Metode moderne de predare a cap. „Variabilitatea şi ereditatea ca factori ai evoluţiei" la clasa a VIII-a	6	52
El. Ilie :	Recapitularea lecţiei „Caracterele generale ale vertebratelor" la clasa a VI-a	6	54
L. Bagi :	Alcătuirea ierbarului cu ajutorul materialului distributiv folosit la orele de botanică . . .	6	58
Al. Iánossy :	Antrenarea elevilor la munca de cercetare ştiinţifică	6	59
C. Popovici :	Practica productivă formă importantă de educaţie prin muncă a elevilor	6	49
* * * :	Aspecte ale activităţii tehnico-productive în şcoli	6	61
	NOTE		
Biochimie			
* ** :	Controlul chimic al diferenţierii celulare . . .	5	75
Botanică			
* * * :	Combaterea buruienilor marine	3	83
C. Drăgulescu :	Valorificarea tezaurului etnobotanic local . .	5	76
I. Tiţă :	*Paliurus spina-christi* Mill. în flora spontană a Banatului	6	76
M. Ionescu :	*Paulownia* — la Buzău	6	76
Fiziologie animală			
Eugen A. Pora :	Dresură de delfini	2	74
Fiziologie vegetală			
A. Botar :	Obţinerea crizantemelor — libere de viroze — în eprubete	2	81
G. Curticăpeanu :	Utilizarea energiei nucleare în studierea proceselor de bază ale vieţii plantelor şi microorganismelor	6	71
* * * :	Creşterea cloroplastelor în afara celulei plantelor	6	77
Genetică			
L. Gavrilă :	Hărţi genetice la alge	5	74

Continuare 4

Autorul	Titlul lucrării	Nr. rev.	Pag.
1	2	3	4
Ocrotirea naturii			
Th. Bușniță :	Să proteguim bogăția și frumusețea rîurilor noastre	1	69
G. Istrate :	Doi giganți ai naturii de pe meleagurile Vasluiului	1	73
Al. Polizu, L. Manolache :	Dispersia insecticidelor organo-clorurate și consecințele pentru mediul înconjurător . .	3	79
L. Vasiliu, I. Buiculescu :	Fluoru-agent poluant al atmosferei	6	66
Paleontologie			
C. Pașcău :	Rezervația fosiliferă de la Rateș-Tecuci . . .	5	77
Zoologie			
Eugen A. Pora :	Cea mai veche școală veterinară din lume . .	1	70
P. Binder :	Documente care atestă prezența pe teritoriul României a unor animale dispărute	1	75
E. Marcu, F. Zaharia :	Parazitismul la păsări	3	82
M. Vrabie :	Indicații pentru creșterea furnicilor în laborator	5	78
F. Zaharia, E. Marcu :	Glasul păsărilor	5	80
Eugen Anastasiu :	Vidra-cu-cioc-de-rață	6	72
E. Neumann :	O colonie de chirighițe (*Chlidonias hybrida*) în județul Timiș	6	77
	CRONICĂ		
C. S. Antonescu :	Profesorul Constantin Motaș la 80 de ani . .	1	78
C. Motaș :	La centenarul profesorului Eugen Botezat. Evocarea personalității și activității sale . .	1	80
V. Dughilă :	110 ani de la nașterea prof. dr. Neculai Leon	1	86
D. Scriparu, E. Iancu :	Vizita prof. dr. George Palade în țara noastră	1	88
D. Dumitrescu :	Al V-lea Congres internațional de arachnologie (Brno, 1971)	1	89
I. Țugui :	125 de ani de la nașterea lui N. N. Mikluho-Maklai	1	90
Tr. I. Ștefureac :	Evocarea unor eruditi biologi botoșăneni . .	2	83
* * * :	Sesiune științifică consacrată aniversării a 200 de ani de la descoperirea fotosintezei . . .	2	85
I. Resmeriță :	Sesiune științifică anuală a Centrului de cercetări biologice, Cluj	2	86
I. Anghel :	Aspecte din activitatea Departamentului de genetică al Universității statului Washington-Seattle S.U.A.	2	87
E. Ghișa :	Botanistul ing. dr. I. Resmeriță la a 65-a aniversare	3	84
M. Șulova :	Al II-lea Simpozion teriologic (Brno, 1971) . .	3	87
I. Resmeriță :	A 75-a aniversare a Acad. Emil Pop, om de știință emerit al R.S. România	4	88
P. Diaconu :	150 de ani de la nașterea lui Gregor I. Mendel	4	90
V. Gusic :	Un om de știință american de origină română, oaspete al Academiei R. S. România . .	4	92
D. Radu :	A X-a Conferință europeană pentru ocrotirea păsărilor	5	82

Continuare 5

Autorul	Titlul lucrării	Nr. rev.	Pag.
1	2	3	4
V. Soran:	Societatea de biologie experimentală din Anglia	5	83
I. Ţugui:	150 de ani de la naşterea lui L. Pasteur . . .	6	79
C. Simionescu:	Centenarul naşterii lui C. Guérin	6	81
R. Meşter:	Prima Conferinţă naţională de biologie celulară şi moleculară	6	83
	RECENZII		
		1, 2	92, 91,
		3, 4	88, 93,
		5, 6	86, 84.
	NECROLOG		
Şt. Vancea:	Prof. dr. doc. Filimon Cîrdei (1903—1971) . .	2	94
* * *:	Prof. Constantin C. Petricu (1909—1972) . .	3	94
	DIN ACTIVITATEA SOCIETĂŢII		
		1, 2	96, 96
		3, —	96, —
		5, 6	92, 88

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

RECUNOAȘTEȚI PLANTA

Plantele prezentate în nr. 5/1972 sînt:
31. brîndușa-de-toamnă (**Colchicum autumnale** L.);
32. inăriță-mare (**Najas marina** L.);
33. rostopască, negelariță, rac (**Chelidonium majus** L.).

(34) Plantă lemnoasă, cultivată sau subspontană, originară din China și Japonia.

Tulpina de pînă la 15 m înălțime este acoperită la exterior de un ritidom brăzdat, de culoare brună-cenușie. Ramurile anuale sînt glabre sau numai la vîrf pubescente. Ele poartă frunze subțiri, ovate sau eliptice, de 6—18 cm lungime, cu marginile neregulat serate.

Foarte adesea, în coroana arborelui, întîlnim pe lîngă frunze întregi și frunze lobate la niveluri diferite. O astfel de formă și dispoziție foliară se numește *heterofilie*.

Florile sînt unisexuate, cu un perigon 4-mer, grupate în inflorescențe amentiforme. Inflorescențele feminine sînt oblongi și scurte, cele masculine sînt cilindrice și alungite. Androceul este alcătuit din 4 stamine; gineceul este 2-carpelar, concrescut și superior.

Fructul este compus (coenanthocarpium) și poartă denumirea de *sorocă*. El provine din gruparea mai multor fructe rezultate din transformarea mai multor flori (învelișurile florale devin cărnoase) așezate unele lîngă altele. Soroza este de obicei de culoare albă (mai rar roșietică sau neagră), cu gust dulce.

Planta are diverse utilizări: lemnul ei este folosit în tîmplărie, frunzele în sericicultură, rădăcinile în vopsitorie; fructele sînt consumate proaspete sau sînt folosite la prepararea unei băuturi alcoolice.

(35) Plantă anuală, acvatică, care crește mai ales pe substraturi bogate în humus, în unele lacuri din țară. Rădăcina principală este înlocuită de timpuriu cu rădăcini adventive, opuse sau verticilate. Tulpina variază ca lungime în funcție de nivelul apei în care se dezvoltă.

Frunzele în majoritate sînt dispuse într-o rozetă aeriană, natantă, la vîrful tulpinii. Lamina foliară este rombică, groasă, pieloasă sau cărnoasă, acut dințată, glabră sau păroasă. Pețiolii prezintă de obicei, la mijloc, o umflătură (plutitor). Plutitorii, ca de altfel toate organele plantei, prezintă în structura lor internă un țesut special, aerenchimatic. Acest țesut caracteristic tuturor plantelor acvatice, ușurează substanțial organele plantei și le menține în stare de plutire.

Începînd din luna iunie, la subsuoara frunzelor rozulare se observă florile solitare, de culoare albă, lung pendunculate.

Fructul este o drupă mare, subglobuloasă, prevăzută cu 2—4 coarne spinoase. El provine dintr-un gineceu 2-carpelar semiinfer.

Semințele conțin o mare cantitate de amidon (52%), proteine (15%), grăsimi (7,5%) și zahăr (3%). Din această cauză ele sînt consumate de către om, crude, coapte sau fierte.

(36) Originară din Asia, planta pe care v-o prezentăm, a fost introdusă în Europa de turci și tătari. Este o plantă de cultură, anuală, cu rădăcina fusiformă și tulpina erectă, ramificată și ușor roșietică.

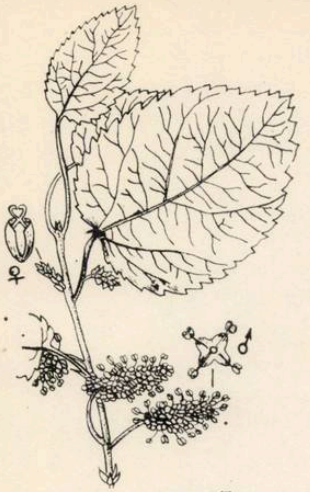
Frunzele sînt pețiolate, sagitate, de unde și denumirea speciei, și cu baza limbului cordată. În mod caracteristic bazele frunzelor sînt prevăzute cu cîte o formațiune stipelară, tubuloasă, numită *ohree*.

Florile sînt dispuse în inflorescențe spiciforme la subsuoara frunzelor.

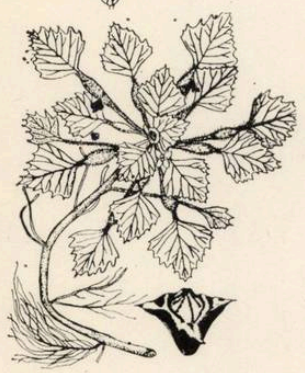
Învelișul floral este un perigon, alcătuit din 5 elemente de culoare roșietică sau albă, concrescute la bază. Androceul este alcătuit din 8 stamine, dispuse pe două cicluri. La baza fiecărui filament staminal se află cîte o glandă nectariferă. Gineceul 3-carpelar, concrescut și superior, se transformă la maturitate într-o nucă trigonă. Din punct de vedere morfogenetic face parte din grupul mare de fructe *eusincarpe*, subgrupul *uniloculare*.

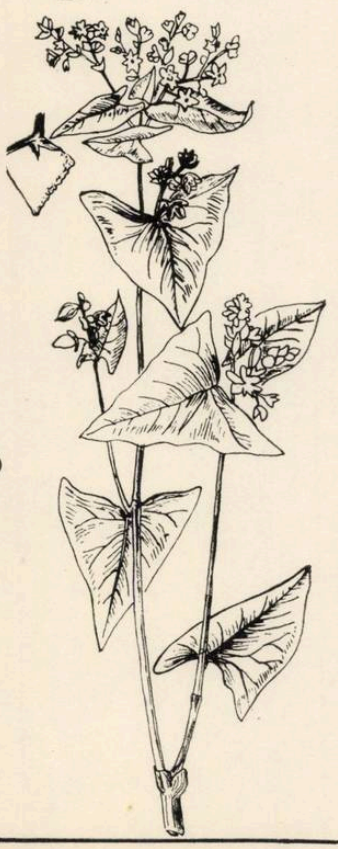
Este o plantă alimentară și furajeră. În unele județe ale țării se folosește și în vopsitorie (conține o materie colorantă de culoare albastră).

(34) ♀



(35)





(36)

Cititori ai revistei

Abonaţi-vă pentru anul 1973 la revista „Natura"

În anul 1973, în sprijinul acţiunilor de perfecţionare a cadrelor noastre didactice, vom publica o serie de materiale pe probleme cuprinse în tematica de biologie a studiului individual pentru pregătirea postuniversitară a personalului didactic din învăţământul de cultură generală, elaborată de I.C.P.P.D. De asemenea, pentru informarea generală vor fi publicate materiale, pe probleme actuale, din diferite domenii ale biologiei.

O atenţie deosebită va fi acordată popularizării experienţei pozitive a cadrelor noastre didactice, în ceea ce priveşte folosirea metodologiei moderne în predarea ştiinţelor biologice. De asemenea, vor fi publicate materiale privind aspecte ale activităţii tehnico-productive ce se desfăşoară în şcoli.

Dată fiind utilitatea materialelor pe care le vom publica, recomandăm cititorilor noştri să facă abonamente pe 1 an. Încheierea acţiunii de contractare a abonamentelor are loc la *15 ianuarie 1973*.

Abonamentele la revista NATURA se fac la OFICIILE P.T.T.R. din Bucureşti şi provincie, prin FACTORII POŞTALI şi prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituţii şi de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei şi întocmirea colecţiei complete a acesteia, preferaţi abonamentele pe un an.

Preţul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

I.P I. — c. 2023

42704

Preţul lei 6